Betriebsanleitung

Rauchansaugsystem

TITANUS *PRO · SENS*®

BOSCH

610-4.998.148.861
A4.de / 25.11.2005
ST-FIR / PRM1 / zab

Inhalt

0	**Allgemeines**	**5**
0.1	Einleitung	5
0.2	Sicherheitshinweise	5
0.3	Gewährleistung	6
0.4	Urheberrecht	6
1	**Produktbeschreibung**	**7**
1.1	Eigenschaften des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®	7
1.2	Anwendungsgebiete	9
2	**Technische Beschreibung**	**12**
2.1	Systembeschreibung	12
2.1.1	Funktion	13
2.2	TITANUS *PRO · SENS*® und Zubehör	16
2.2.1	Übersicht	16
2.2.2	Grundgerät TITANUS *PRO · SENS*®	17
2.2.3	Diagnosesoftware *DIAG*	19
2.2.4	Melderparallelanzeigen	20
2.2.5	Gerätehalterungen	20
2.3	Rohrsystem	21
2.3.1	Ansaugöffnungen	23
2.3.2	Luftrückführung für Druckbereiche und Luftbelastungen	25
2.3.3	Wasserabscheider für feuchte Bereiche	26
2.3.4	Detonationssicherung für explosionsgefährdete Bereiche	27
2.3.5	Bestellumfang Rauchansaugsystem	28
3	**Technische Daten**	**30**
3.1	TITANUS *PRO · SENS*®	30
3.2	Rohrsystem	32
3.3	Melderparallelanzeigen	32

4	**Projektierung**	**33**
4.1	Vorschriften	33
4.2	Rohrsystem	34
4.3	Luftstromüberwachung	37
4.4	Festlegung der Sensibilität	39
4.5	Projektierungsgrenzen	40
4.6	Standard-Projektierung	42
4.6.1	Projektierung der Detektionspunkte	42
4.6.2	Standard-Rohrprojektierung	42
4.6.2.1	I-Rohrsystem	42
4.6.2.2	U-Rohrsystem	44
4.6.2.3	Doppel-U-Rohrsystem	46
4.6.3	Projektierung mit langen Rohrzuleitungen	47
4.6.4	Vereinfachte Rohrprojektierung	48
4.6.4.1	I-Rohrsystem	48
4.6.4.2	U-Rohrsystem	49
4.6.4.3	Doppel-U-Rohrsystem	50
4.6.5	Rohrprojektierung Einzellochüberwachung	51
4.6.5.1	I-Rohrsystem	51
4.6.5.2	U-Rohrsystem	53
4.6.5.3	Doppel-U-Rohrsystem	55
4.7	Projektierung für erzwungene Luftströmung	57
4.8	Stromversorgung	61
5	**Montage TITANUS *PRO · SENS*®**	**63**
5.1	Allgemeines	63
5.2	Öffnen des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®	64
5.3	Einstellungen am Detektormodul	65
5.3.1	Ansprechsensibilität	65
5.3.2	Verzögerungszeit der Alarmauslösung	66
5.3.3	Auslöseschwelle der Luftstromüberwachung	66
5.3.4	Verzögerungszeit der Luftstromstörung	66
5.3.5	Störungsanzeige	67
5.3.6	*LOGIC · SENS*	67
5.4	Einstellungen am TITANUS *PRO · SENS*®	68
5.4.1	Lüfterspannung	68
5.4.2	Anzahl Detektormodule	69
5.4.3	Sammelstörungskontakt	69

5.5	Montageort	70
5.5.1	Befestigung des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®	70
5.5.2	Anschluss des Ansaugrohres	72
5.6	Anschluss an BMZ	73
5.6.1	LSN-Konfiguration mit WinPara	76
5.6.2	LSN-Konfiguration mit RPS (Remote Programming Software)	76
5.7	Austausch des Detektormoduls	77
5.8	Schwingungsdämpfer	78
5.9	Anschluss einer Melderparallelanzeige	79
5.10	Datenprotokollierung	80
6	**Montage des Rohrsystems**	**81**
6.1	Längenänderung am Rohrsystem	82
6.2	Patentierte Ansaugöffnungen	82
6.3	Überwachung bei erzwungener Luftströmung	84
6.3.1	Detektion an Zu- und Abluftöffnungen	84
6.3.2	Detektion im Bypass	84
6.4	Luftfilter	85
6.4.1	Montage Filterkasten	85
6.4.2	Filterwechsel am Filterkasten	86
6.5	Luftrückführung	87
6.6	3-Wege-Kugelhahn	88
6.7	Wasserabscheider	90
6.8	Detonationssicherung	91
6.9	Prüfadapter	92
7	**Inbetriebnahme**	**93**
7.1	Abgleich Luftstromsensor	94
7.1.1	Luftdruckunabhängiger Abgleich	95
7.1.2	Luftdruckabhängiger Abgleich	96
7.2	Überprüfung Detektormodul und Alarmweiterleitung	97
7.3	Überprüfung Störungsweiterleitung	97
7.4	Überprüfung Luftstromüberwachung	98
7.5	Funktionsprüfung TITANUS *PRO · SENS*®	99
7.5.1	Vorbereitungen zur Funktionsprüfung	99
7.5.2	Durchführen der Funktionsprüfung	100

8	**Instandhaltung**	**102**
8.1	Sichtkontrolle	102
8.2	Blinkcode-Tabelle	102
8.3	Detektormodul und Alarmweiterleitung	102
8.4	Rohrsystem	103
8.5	Kontrolle des Luftstromsensorabgleichs	104
8.6	Überprüfung Luftstromüberwachung	106
8.7	Überprüfung Störungsweiterleitung	106
8.8	Instandhaltungsintervalle	106
9	**Anhang**	**107**
9.1	Druckluftkorrekturtabellen	108
9.2	Prüfprotokoll	111
9.3	Stichwortverzeichnis	112

0 Allgemeines

0.1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die beiden Rauchansaugsysteme TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A und TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A, die ausschließlich für die Brandfrüh- und Brandfrühesterkennung eingesetzt werden dürfen. Da es sich bei den Rauchansaugsystemen um Geräte einer Serie handelt, bezieht sich die Bezeichnung TITANUS *PRO · SENS*® in dieser Betriebsanleitung auf beide Ausführungen (TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A und TP-2 A). Auf gerätespezifische Unterschiede einer Variante wird explizit hingewiesen.

Die Installation der Geräte ist nur von autorisiertem Fachpersonal durchzuführen!

Für Schäden und Störungen, die sich aus der Nichtbeachtung dieses Handbuches ergeben, übernimmt BOSCH Sicherheitssysteme GmbH, im Folgenden BOSCH genannt, keine Haftung.

0.2 Sicherheitshinweise

Die folgenden Bildsymbole kennzeichnen Textstellen in diesem Handbuch, die besondere Aufmerksamkeit erfordern, um Schäden zu vermeiden und einen reibungslosen Betriebsablauf zu gewährleisten.

ACHTUNG

Dieses Symbol warnt vor Verhaltensweisen, bei deren Nichtbeachtung Sachschäden entstehen können.

HINWEIS

Dieses Symbol warnt vor Verhaltensweisen, bei deren Nichtbeachtung Störungen im Betriebsablauf auftreten können.

TIPP

Bei Beachtung dieses Symbols können Verbesserungen im Betriebsablauf erzielt werden.

0.3 Gewährleistung

Das Handbuch unterliegt technischen Änderungen ohne vorherige Ankündigung und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es gelten grundsätzlich unsere „Liefer- und Montagebedingungen". Gewährleistungs- und Haftungsansprüche im Falle von Personen- und Sachschäden können nicht geltend gemacht werden, wenn sie durch eine oder mehrere der nachstehenden Ursachen begründet sind:

- unzureichende Beachtung der Hinweise bezüglich Projektierung, Montage des Rauchansaugsystems, Montage des Rohrsystems, Inbetriebnahme und Instandhaltung
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Rauchansaugsystems
- unzureichende Überwachung von Verschleißteilen
- unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- eigenmächtige bauliche Veränderungen am Rauchansaugsystem
- höhere Gewalt

0.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an diesem Technischen Handbuch verbleibt bei BOSCH.

Das Handbuch ist ausschließlich für den Errichter und dessen Mitarbeiter bestimmt.

Der Nachdruck des Handbuches, auch auszugsweise, ist unzulässig. Die Vervielfältigung oder Verbreitung des Handbuches in jeglicher Form darf nur mit schriftlicher Genehmigung von BOSCH erfolgen.

1 Produktbeschreibung

1.1 Eigenschaften des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®

Das TITANUS *PRO · SENS*® Rauchansaugsystem kann für den Raum- und Einrichtungsschutz sowie zur Überwachung von Klimatruhen oder Klimakanälen eingesetzt werden.

LSN-fähig Es ist direkt an das Lokale SicherheitsNetzwerk LSN anschaltbar.

Sensibilität Das Gerät verfügt über eine Ansprechsensibilität von bis zu 0,8 %/m, 0,25 %/m oder 0,05 %/m Lichttrübung. Weitere Sensibilitäten sind stufenweise je nach Einsatzbereich einstellbar. Durch die neue High-Power-Light-Source-Technologie wird ein breites Detektionsspektrum über alle Normbrandarten erreicht. (Gerätesensibilität, Sensibilität Detektionspunkte, Sammeleffekt siehe Kapitel 4.4.)

Kommen zwei Detektormodule im TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A zum Einsatz, ist eine Verdoppelung der Überwachungsfläche erreichbar.

LOGIC · SENS Die intelligente Signalverarbeitung *LOGIC · SENS* unterscheidet zwischen Täuschungsgröße und Brandereignis zur Vermeidung von Falschalarmen.

sichere Luftstromüberwachung Analog zu punktförmigen Rauchmeldern, die elektronisch auf Leitungsbruch und Kurzschluss überwacht werden, ist bei Rauchansaugsystemen eine hochempfindliche und betriebssichere Luftstromüberwachung erforderlich. Die im TITANUS *PRO · SENS*® eingesetzte Luftstromsensorik erkennt sicher Störungen wie Rohrbruch oder Verstopfung von Ansaugöffnungen.

Die Luftstromüberwachung ist temperaturkompensiert und kann luftdruckabhängig eingestellt werden.

patentierte Ansaugöffnungen Die Ansaugöffnungen des Rohrsystems erfordern in Abhängigkeit von der Projektierung fest definierte Bohrungsdurchmesser. Diese exakten Ansaugöffnungen werden durch patentierte **Ansaugreduzierungsfolien**, Banderolen und Clips realisiert, die nicht nur eine komfortable Montage zulassen, sondern auch "pfeifende" Nebengeräusche verhindern. Ein weiterer Vorteil ist die schnelle und einfache Findung und Überprüfung der Ansaugöffnungsdurchmesser.

punktförmige Melderprojektierung Den Ansaugstellen des Systems können punktförmigen Rauchmelder gleichgesetzt werden. Die Überwachungsflächen können deshalb nach den jeweils gültigen nationalen Vorschriften projektiert werden.

Diagnose Für Wartung und Service steht mit der Diagnosesoftware ein System zur Verfügung, das eine schnelle und komfortable Fehlereingrenzung ermöglicht. Das Auslesen des aktuellen und gespeicherten Gerätezustandes erfolgt durch kabelgebundene Datenübertragung zum PC.

Wahl der Lüfterspannung Durch Umstecken der Lüftersteckbrücke kann die Lüfterspannung für Sonderprojektierungen von 6,9 V auf 9 V erhöht werden. Dies bewirkt eine Erhöhung der Lufttransportgeschwindigkeit und damit eine Verkürzung der Detektionszeit.

1.2 Anwendungsgebiete

Das Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*® ist ein Brandmeldesystem, das für die Brandfrüh- und Brandfrühesterkennung in Räumen und bei Einrichtungen eingesetzt wird.

Prinzip Dem Überwachungsbereich werden über ein Rohrsystem mit definierten Ansaugbohrungen Luftproben entnommen und dem Detektormodul zugeführt.

Es ist besonders für Bereiche geeignet, in denen punktförmige Melder nicht oder nur bedingt einsetzbar sind wie z. B.

- schwer zugängliche Bereiche, in denen Punktmelder nur schwierig zu montieren bzw. zu warten sind,
- klimatisierte Bereiche,
- Bereiche, deren Höhe größer ist als für Punktmelder zugelassen,
- Bereiche, in denen aus ästhetischen Gründen Punktmelder nicht erwünscht sind,
- Bereiche, in denen elektromagnetische Felder von Einfluss sind,
- Bereiche, die hohen oder niedrigen Temperaturen ausgesetzt sind,
- Bereiche mit Luftverschmutzung, wo Filterelemente benötigt werden,
- Bereiche, die vor Vandalismus geschützt werden müssen.

Raumschutz Das TITANUS *PRO · SENS*® eignet sich zur Überwachung von Räumen wie z. B.

- Doppelböden, Zwischendecken,
- Tunnel, Kanäle, schwer zugängliche Hohlräume,
- Lager, Hochregallager, Fahrstuhlschächte,
- Museen, kulturelle Einrichtungen,
- Tiefkühllager.

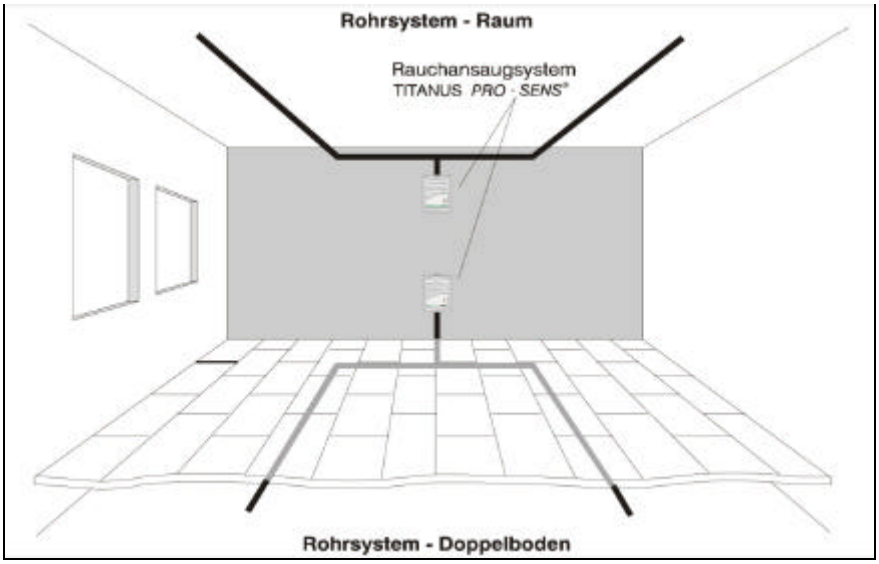


Abb. 1.1: Prinzip Raumüberwachung mit Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Raumüberwachung mit Klimatisierung

Eine Raumüberwachung erfolgt:

- in Räumen mit Klimatisierung für Serverräume etc.,
- an Lüftungskanälen,
- über Doppelböden, Zwischendecken,
- in EDV-Räumen, E-Verteilerräumen, Trafozellen,
- an Klimatruhen (siehe Abb. 1.2) oder
- an Klimakanälen im Bypass.

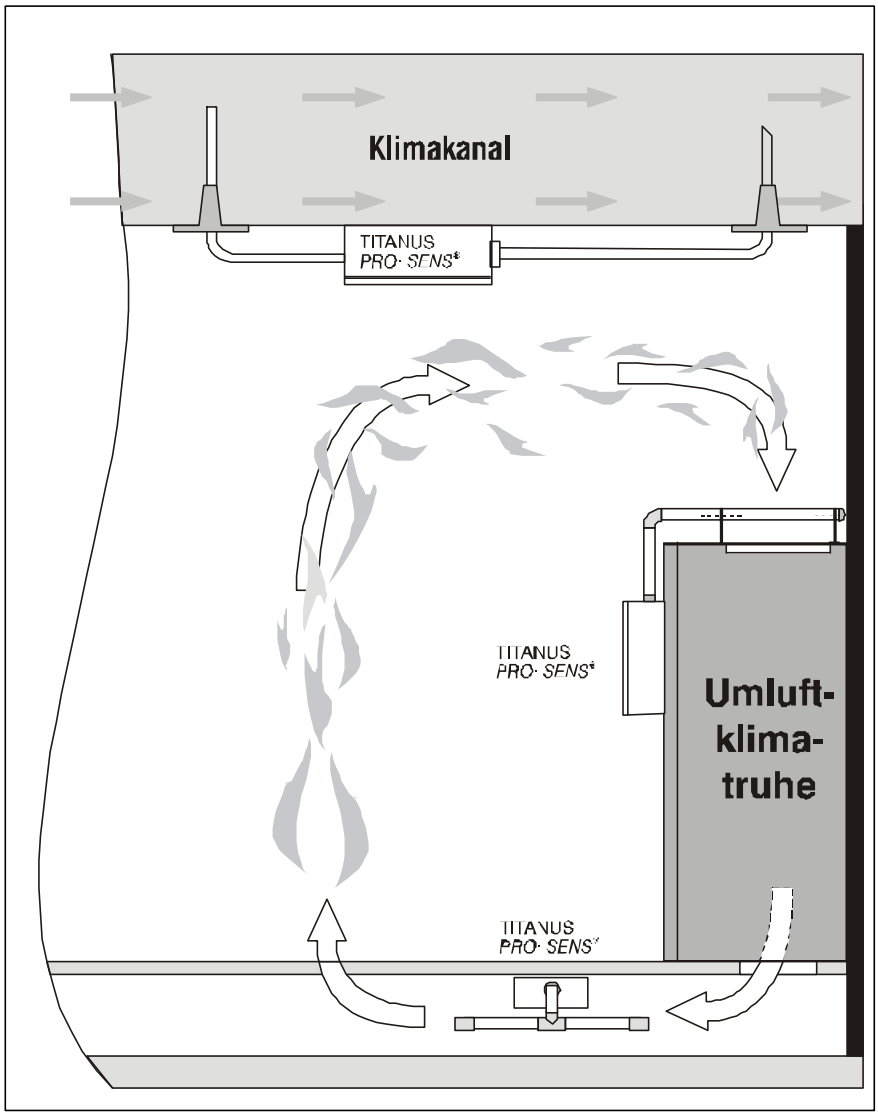


Abb. 1.2: Überwachungsmöglichkeiten einer Umluftklimatruhe bzw. eines Klimakanals (Prinzipdarstellung)

Einrichtungsschutz

Bei der Einrichtungsüberwachung wird direkt ein Objekt überwacht. Dies können unbelüftete und zwangsbelüftete Geräte oder Schränke sein, z.B.

- Verteilerschränke, Schaltschränke
- Telefonvermittlungs-Einrichtungen
- Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen.

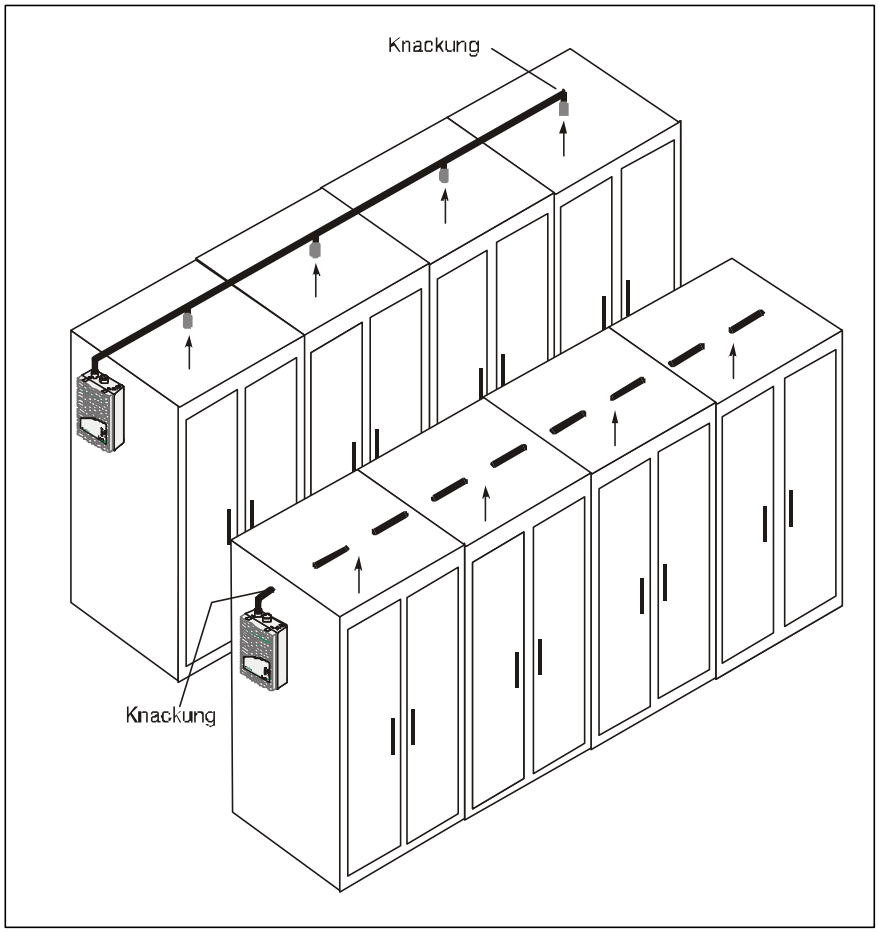


Abb. 1.3: Prinzip Einrichtungsüberwachung mit Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Das Rauchansaugsystem *TITANUS* PRO · SENS® kann zusätzlich für die Brandfrühesterkennung in Räumen mit spezieller Klimatisierung eingesetzt werden.

Durch die hohe Sensibilität können hochwertige Güter und Anlagen zuverlässig überwacht werden. Das *TITANUS* PRO · SENS® ist deshalb auch besonders für Anwendungsbereiche mit schwierigen Detektionsbedingungen geeignet,

- in denen durch hohe Wertekonzentration eine frühe Intervention notwendig ist,
- in denen Anlagen ständig betriebsbereit sein müssen,
- in denen eine hochsensible Detektion erforderlich ist (z. B. in Bereichen, die aufgrund eingebauter Filterelemente über einen geringen Anteil an Rauchpartikeln in der Luft verfügen),
- in denen hohe Luftwechselraten vorherrschen.

2 Technische Beschreibung

2.1 Systembeschreibung

Das Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*® setzt sich zusammen aus Grundgerät und Rohrsystem.

Das Grundgerät beinhaltet das sensible DetektormodulRauchmelder für die Erkennung der Rauchaerosole, die Ansaugeinheit für den Transport der Luftproben zum Detektormodul sowie den Luftstromsensor zur Überwachung des Rohrsystems auf Bruch und Verstopfung.

Das Rohrsystem besteht im Wesentlichen aus Rohr und Fittings. Die Standardausführung erfolgt in PVC. Bei der Einrichtungsüberwachung sollten halogenfreie Rohre eingesetzt werden.

TITANUS® Jede Ansaugöffnung im Rohrsystem vom dem TITANUS *PRO · SENS*® repräsentiert bei der Projektierung einen Deckenmelder.

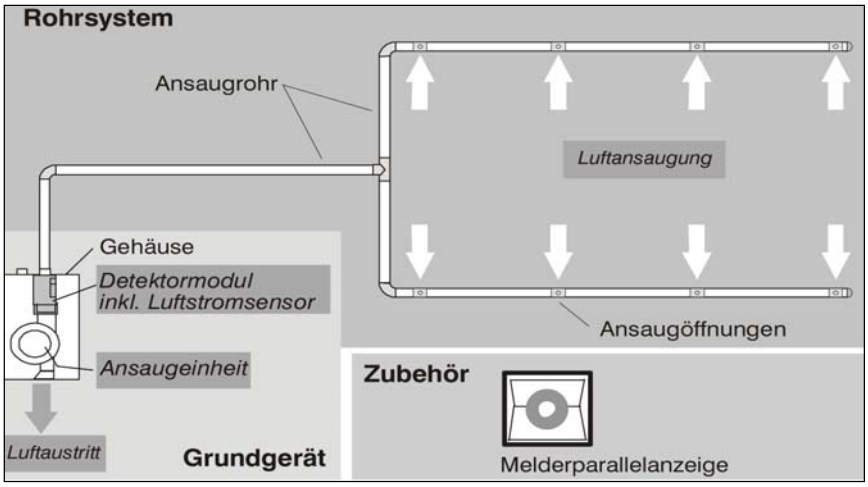


Abb. 2.1: Übersicht Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Um einen sicheren Betrieb auch unter schwierigsten Bedingungen (Reinsträume, Recyclingbereich) zu gewährleisten, steht ein umfangreiches Zubehör zur Verfügung wie z. B. Luftfilter, Wasserabscheider oder Melderparallelanzeigen.

2.1.1 Funktion

Dem zu überwachenden Bereich werden mittels der Ansaugeinheit über ein Rohrsystem mit definierten Ansaugöffnungen Luftproben entnommen und demeinem sensiblen DetektormodulRauchmelder zugeführt (siehe Abb. 2.1).

Detektormodul

Je nach Ansprechsensibilität des eingesetzten Detektormoduls (wahlweise bis zu 0,8%/m, 0,25 %/m oder 0,05 %/m Lichttrübung) löst das TITANUS *PRO · SENS*® bei Erreichen der entsprechenden Lichttrübung Alarm aus. Vier verschiedene Alarmschwellen sind einstellbar. Der Alarm wird über die Alarm-LED am Gerät angezeigt und an eine angeschlossene Brandmeldezentrale (BMZ) weitergeleitet.

Die Alarmschwellen sowie die Anzeige und Weiterleitung von Störungen können mit verschiedenen Verzögerungszeiten beaufschlagt werden (siehe Kapitel 5.3).

Alarmmeldungen werden gespeichert und sind nach Beheben der Ursache zurückzusetzen.

Beim TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A ermöglichen die zwei integrierten Detektormodule die Überwachung von zwei Bereichen. Bei Überwachung nur eines Bereiches kann eine Zweimelderabhängigkeit und durch Wahl unterschiedlicher Ansprechsensibilitäten zusätzlich ein Voralarm realisiert werden. Eine Zweigruppenabhängigkeit ist nur bei Anschluss an die Modulare Brandmeldezentrale FPA-5000 möglich.

LOGIC · SENS

Über einen Schalter kann am Detektormodul des TITANUS *PRO · SENS*® die intelligente Signalverarbeitung ***LOGIC · SENS*** aktiviert oder deaktiviert werden. ***LOGIC · SENS*** führt einen Vergleich der gemessenen Rauchpegel mit bekannten Störgrößenparametern durch und entscheidet zwischen Alarm und Täuschung.

MelderüÜberwachung Detektormodul

Jedes Detektormodul wird auf Verschmutzung, auf Störung des Signals und auf Entnahme überwacht. Eine Verschmutzung des Detektormoduls hat keine Auswirkung auf die Sensibilität. Eine anliegende MeldersStörung wird durch die Störungs-LED am TITANUS *PRO · SENS*® angezeigt und über die integrierten Koppler (ein Steuerkoppler NSB und ein Brandkoppler NBK) an die BMZ weitergeleitet. Störungen aufgrund kurzzeitiger Umgebungsschwankungen können durch zeitverzögerte Einstellung ausgeblendet werden.

Luftstromüberwachung

Ein Luftstromsensor kontrolliert das angeschlossene Rohrsystem auf Bruch und Verstopfung. Der Luftstromsensor kann – abhängig vom Aufbau des Rohrsystems (siehe Kapitel 4 "Projektierung") – mindestens eine Verstopfung von 50% der Ansaugöffnungen bis zur vollständigen Verstopfung und einen Bruch des Rohrsystems erkennen, der den Verlust von 50 % der Ansaugöffnungen zur Folge hat. Bei Ausfall des Lüfters wird die Luftströmung im Rohrsystem unterbrochen, was eine Verstopfungsmeldung zur Folge hat. Die Luftstromüberwachung ist **temperaturkompensiert** und kann **luftdruckabhängig** eingestellt werden.

Nach Ablauf einer über Schalter programmierbaren Verzögerungszeit wird die Störung am Rauchansaugsystem angezeigt und die Meldung wird über die integrierten Koppler ggf. an die Brandmeldezentrale weitergeleitet. Die Schwellen des Überwachungsfensters können den Umgebungsbedingungen angepasst werden (siehe Kapitel 4 "Projektierung").

Den prinzipiellen Signalverlauf des Luftstromsensors zeigt Abb. 2.2 auf.

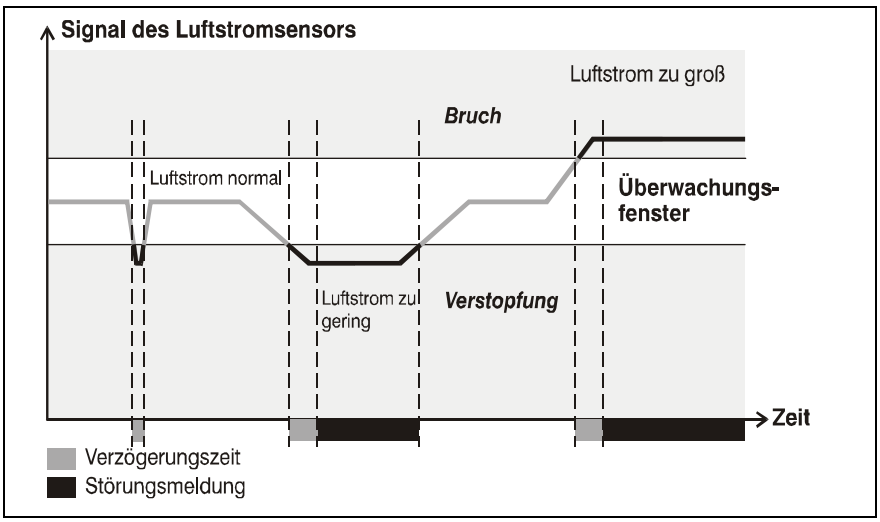


Abb. 2.2: Beispiel für den Signalverlauf des Luftstromsensors bei Störungen

Störungsanzeige

Eine anstehende DetektormodulMelder- oder Luftstromstörung erzeugt eine Störungsmeldung, die am TITANUS *PRO · SENS*® angezeigt wird. Die Störungsanzeige kann speichernd oder nicht speichernd eingestellt werden. Bei Anschaltung an eine Brandmeldezentrale muss die Störungsanzeige auf nicht speichernd gesetzt werden.

Blinkcode zur Störungserkennung

Störungen und bestimmte Gerätezustände werden durch 5 verschiedene Blinkcodes einer LED auf der Elektronikplatine des Detektormoduls angezeigt. Damit ist es möglich, schnell zwischen Störungen zu differenzieren, die als Ursache ein defektes Detektormodul, ein verstopftes oder ein gebrochenes Rohrsystem haben.

Rückstellen durch BMZ

Das Rückstellen einer Störungsmeldung erfolgt über die angeschlossene BMZ. Die im TITANUS *PRO · SENS*® integrierten Koppler (NSB / NBK) sorgen dafür, dass Alarm- und Störungsmeldungen am Gerät gleichzeitig mit dem Reset der Melderlinie zurückgestellt werden.

Relaisausgang

Das Das TITANUS *PRO · SENS*® besitzt für die vorhandene Alarmschwelle sowie für die Sammelstörung einen potenzialfreien Umschaltkontakt. Damit kann das Rauchansaugsystem an alle gängigen BOSCH Brandmeldezentralen (BMZ) angeschlossen werden.

Luftstromabgleich

Durch den automatischen Luftstromabgleich wird die Inbetriebnahme des TITANUS *PRO · SENS*® erheblich erleichtert. Die Initialisierungsphase wird wahlweise luftdruckabhängig oder -unabhängig durchgeführt.

Zum Einstellen des TITANUS *PRO · SENS*® auf den für das Rohrnetz charakteristischen Luftstrom wird der Luftstrom-Init-Prozess durchgeführt. Dieser muss für jedes Gerät einmal am Anfang nach der Installation, nach jeder Umprojektierung des Rohrsystems und nach dem Wechsel der Lüfterspannung durchlaufen werden, damit das Gerät den für das Rohrnetz charakteristischen Luftstrom ermitteln und speichern kann.

Rohrsystem

Am dem TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A ist ein Rohrsystem bis zu einer Gesamtlänge von 180 m bei einer maximalen Anzahl von 24 Ansaugstellen anschließbar.

Am TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A sind 2 Rohrsysteme anschließbar. Das Gesamtrohrsystem besitzt dann eine Gesamtlänge von 2 x 180 m und eine maximale Anzahl von 2 x 24 Ansaugstellen.

2.2 TITANUS *PRO · SENS*® und Zubehör

2.2.1 Übersicht

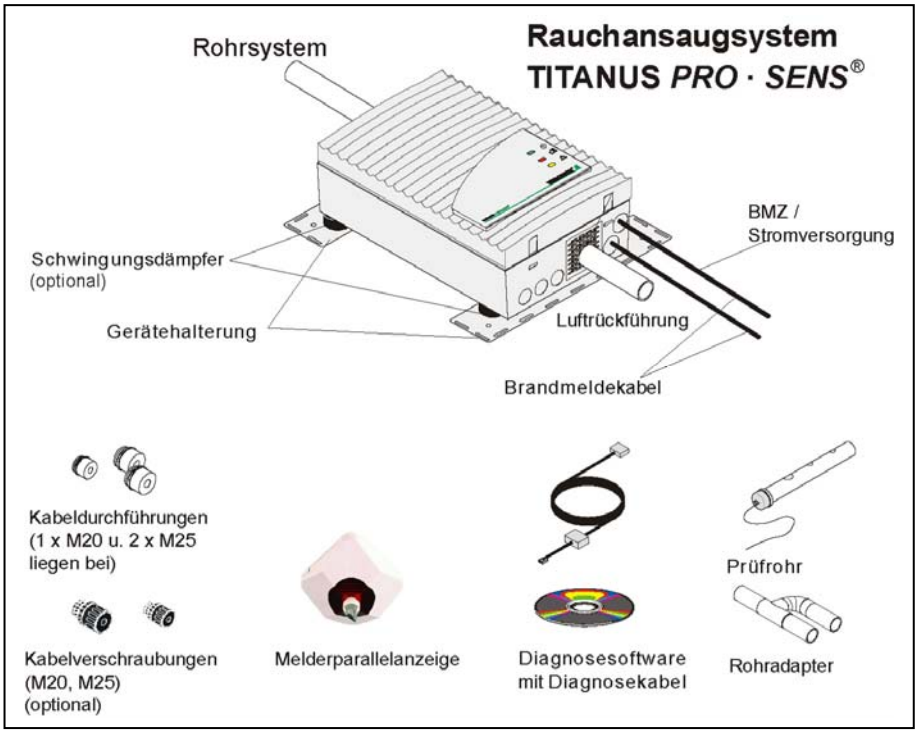


Abb. 2.3: Übersicht TITANUS PRO · SENS®

Die in Abb. 2.3 mit „optional“ gekennzeichneten Komponenten sind als Sonderhandelsware erhältlich.

2.2.2 Grundgerät TITANUS *PRO · SENS*®

Das Grundgerät TITANUS *PRO · SENS*® besteht aus folgenden Komponenten:

- Kunststoffgehäuse
  - Kunststoffanbaustutzen
  - integrierte Rohrrückführung
  - Anschluss für Rohr mit 25 mm Außendurchmesser
- sensibles Detektormodul mit neuestem Technologiestand nach dem Prinzip optischer Streulichtmelder mit integrierter Luftstromüberwachung
- Ansaugeinheit mit optimierter Luftzuführung
- optische Anzeigen für Alarm[1], Störung und Betrieb
- Schnittstelle für Diagnose

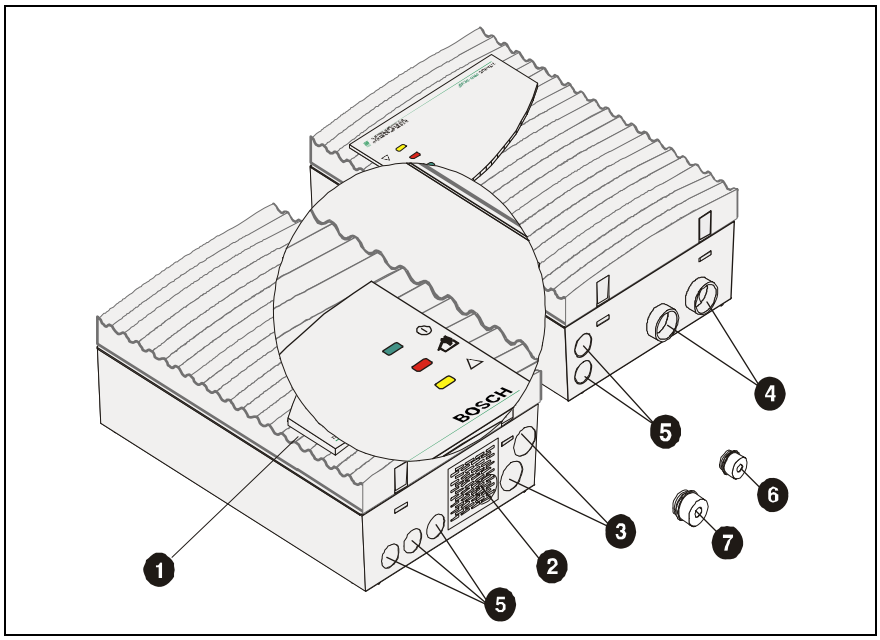


Abb. 2.4: Anzeigen und Anschlüssedes TITANUS PRO · SENS® (Erläuterungen siehe Tabelle, nächste Seite)

[1] für TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A: optische Anzeige für Alarm 1 und Alarm 2

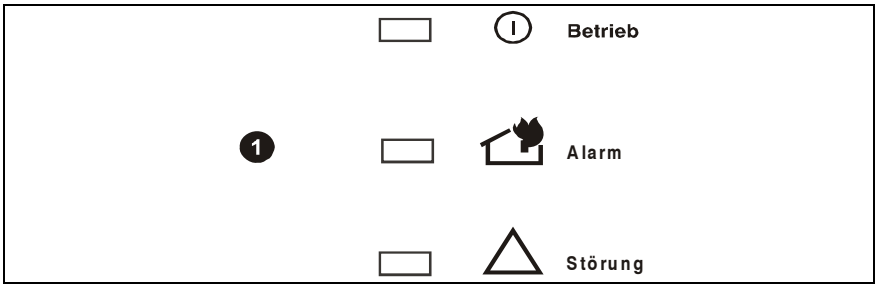


Abb. 2.5: Anzeigen TITANUS *PRO · SENS*® *(Erläuterungen siehe Nummer 1 in Tabelle)*

TITANUS *PRO · SENS*®

Abb. 2.4	Funktion		Erklärung
1	**Anzeigen** (siehe Abb. 2.5)		
	Betrieb	(grüne LED)	Betriebsanzeige
	Alarm	(rote LED)	Alarmanzeige
	Störung	(gelbe LED)	Störung Rohrsystem oder Ausfall des Lüfters oder Störung Detektormodul
2	Anschluss für Luftrückführungsrohr oder Schalldämpfer		zur Luftrückführung oder Schalldämpfung
3	Kabeldurchführung Brandmeldekabel für Aufschaltung BMZ bzw. Stromversorgung (Eingang/Ausgang)Anschluß Ansaugrohr		2 x M 25
4	Anschluss Ansaugrohr Der zweite Anschluss wird nur beim TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A verwendet.Einführung Brandmeldekabel für Melder-Parallelanzeige		für ∅ 25 mm-Rohrsystem Verschraubung PG 9 für 4 bis 8 mm
5	Kabeldurchführung Brandmeldekabel für Aufschaltung von Melderparallelanzeige-Einführung Brandmeldekabel für Aufschaltung BMZ bzw. Stromversorgung (Eingang/Ausgang)		1 x M 20 6 bis 12 mm
6	Kunststoffanbaustutzen (klein)		1 x M 20 für Kabel mit ∅ von 8 bis 12 mm
7	Kunststoffanbaustutzen (groß)		2 x M 25 für Kabel mit ∅ von 9 bis 14 mm (erweiterbar auf ∅ 14 bis 18 mm)

2.2.3 Diagnosesoftware *DIAG*

Die Diagnosesoftware ermöglicht die Anzeige des gespeicherten und aktuellen Gerätezustands sowie der Fehlermeldungen am PC oder Laptop. Die Datenübertragung erfolgt über das Diagnosekabel, das über den Steckverbinder X2 der Grundplatine am TITANUS *PRO · SENS*® angeschlossen wird (siehe Abb. 2.6:).

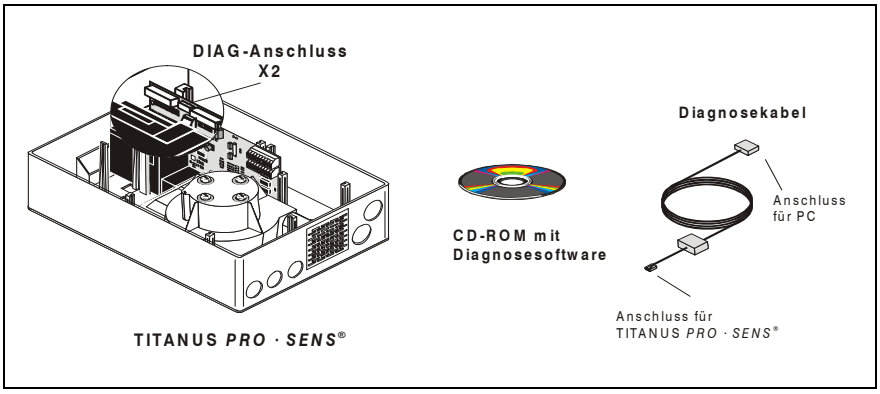


Abb. 2.6: Diagnosesoftware zum Auslesen des Gerätezustandes

Die Diagnosemeldungen Daten für die Störungsursache bleiben für mindestens 3 Tage in der Diagnosesoftware gespeichert, um auch kurze, sporadisch auftretende Fehler (z.B. bei veränderten Betriebsbedingungen) auswerten zu können.

Ein Reset des Gerätes über die Diagnosesoftware hat das Löschen aller gespeicherten Diagnosemeldungen zur Folge.

Die Software ermöglicht außerdem das Löschen von Fehlermeldungen.

Mittels Diagnosesoftware können alle gespeicherten und aktuellen Diagnosedaten sowie die über den DIL-Schalter vorgenommenen Einstellungen als Datei gespeichert werden. Um die ausgelesenen Daten vergleichen zu können, speichern Sie jede Datei unter anderem Dateinamen ab.

2.2.4 Melderparallelanzeigen

Der Anschluss einer Melderparallelanzeige ist erforderlich, wenn das TITANUS *PRO · SENS*® nicht unmittelbar sichtbar ist oder in Zwischendecken oder -böden montiert wurde.

Die Melderparallelanzeige ist an einem gut einsehbaren Ort in Fluren oder Zugängen der entsprechenden Gebäudeabschnitte bzw. Räume zu montieren.

Die rote Alarmanzeige an den Melderparallelanzeigen entspricht der DIN 14 623.

Die Melderparallelanzeige MPA entspricht zudem der Gerätekategorie 3G, Gasgruppe IIB und Temperaturklasse T6, gemäß der europäischen Richtlinie 94/9/EG (ATEX). Somit darf die MPA in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 eingesetzt werden!

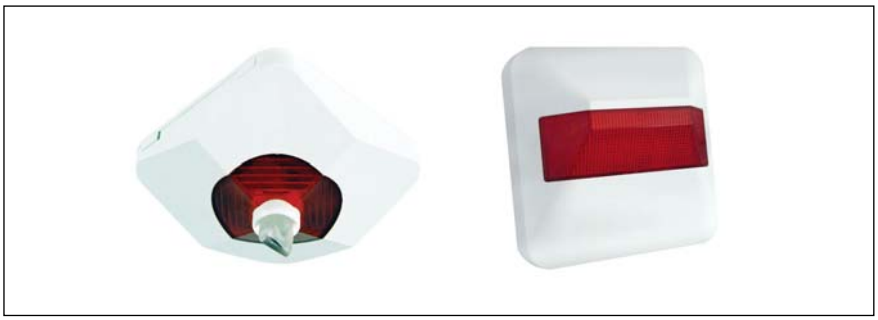


Abb. 2.7: Melderparallelanzeigen MPA (links) und FAA-420-RI (rechts)

2.2.5 Gerätehalterung

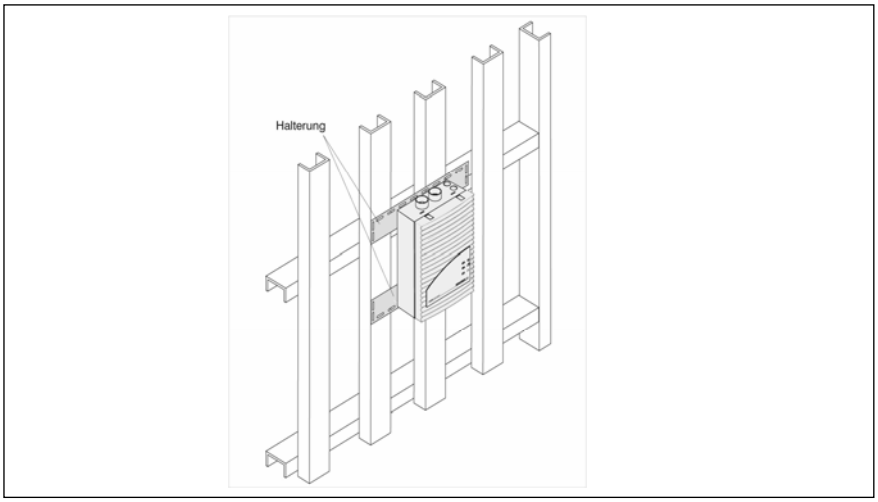


Abb. 2.8: Halterung für das Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Das TITANUS *PRO · SENS*® kann direkt an eine Wand befestigt werden. Bei Bedarf, z. B. für die Befestigung an Regalgestellen, sind zusätzliche Halterungen lieferbar.

2.3 Rohrsystem

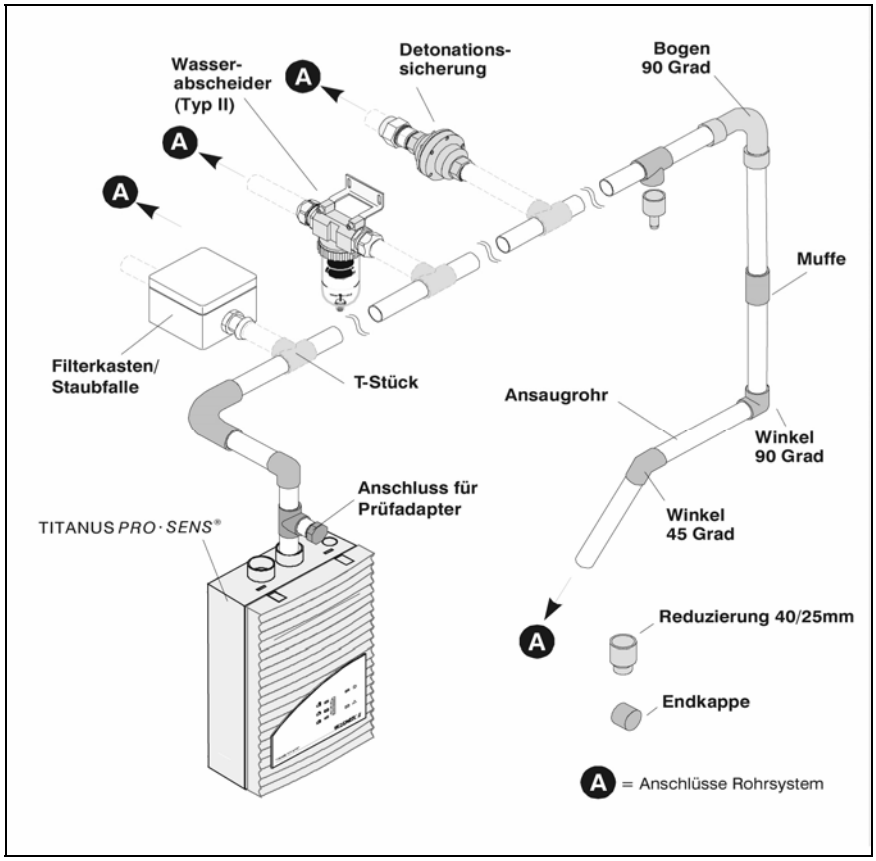


Abb. 2.9: Komponentenauswahl des Rohrsystems TITANUS *PRO · SENS*®

Bei der Projektierung unterscheidet man zwischen Raumüberwachung und Einrichtungsüberwachung. Bei beiden Anwendungen können sowohl PVC-Rohre als auch halogenfreie Rohre verwendet werden. Bei der Einrichtungsüberwachung sollten halogenfreie Rohre eingesetzt werden.

Abb. 2.9 zeigt wesentliche Zubehörkomponenten, die für den entsprechenden Einsatzfall auszuwählen sind.

Zum Aufbau des Rohrsystems sind grundsätzlich Rohre mit einem Außendurchmesser von 25 mm sowie die zugehörigen Fittings zu verwenden.

Werden die maximal zulässigen Rohrlängen ausgenutzt, müssen für die Rohrzuleitungen Rohre mit einem Außendurchmesser von 40 mm und die dazugehörigen Fittings verwendet werden (siehe auch Kapitel 4.6.3 "Projektierung mit langen Rohrzuleitungen").

Freiblaseinrichtung

In Bereichen, in denen Staubpartikel oder Vereisungen möglich sind, kann das Freiblasen des Ansaugrohrsystems und deren Ansaugöffnungen notwendig werden. Abb. 2.10 zeigt eine manuelle Freiblaseinrichtung mittels eines 3-Wege-Kugelhahns.

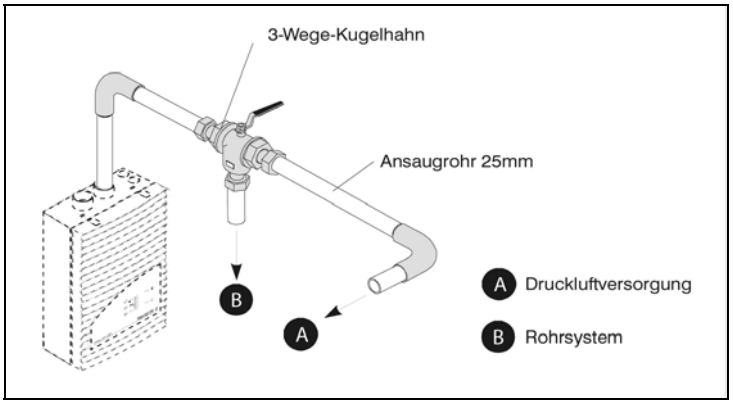


Abb. 2.10: Komponenten einer manuellen Freiblaseinrichtung

2.3.1 Ansaugöffnungen

Ansaugreduzierungs-folien

Eine Ansaugöffnung ist eine 10 mm-Bohrung im Ansaugrohr, die mit einer patentierten Ansaugreduzierungsfolie des erforderlichen Öffnungsdurchmessers abgedeckt wird. Die Größe der Öffnung richtet sich nach dem Aufbau des Rohrsystems (siehe Kapitel 4, "Projektierung").

Um ein Ablösen der Ansaugreduzierungsfolie zu verhindern, wird diese mit einer Banderole gesichert. Die Banderole ist eine transparente Klebefolie mit roten Rändern und einem 10 mm großen Loch. Sie wird so über die Ansaugreduzierungsfolie geklebt, dass die Ansaugöffnung nicht verdeckt wird und auch in größeren Entfernungen sichtbar ist.

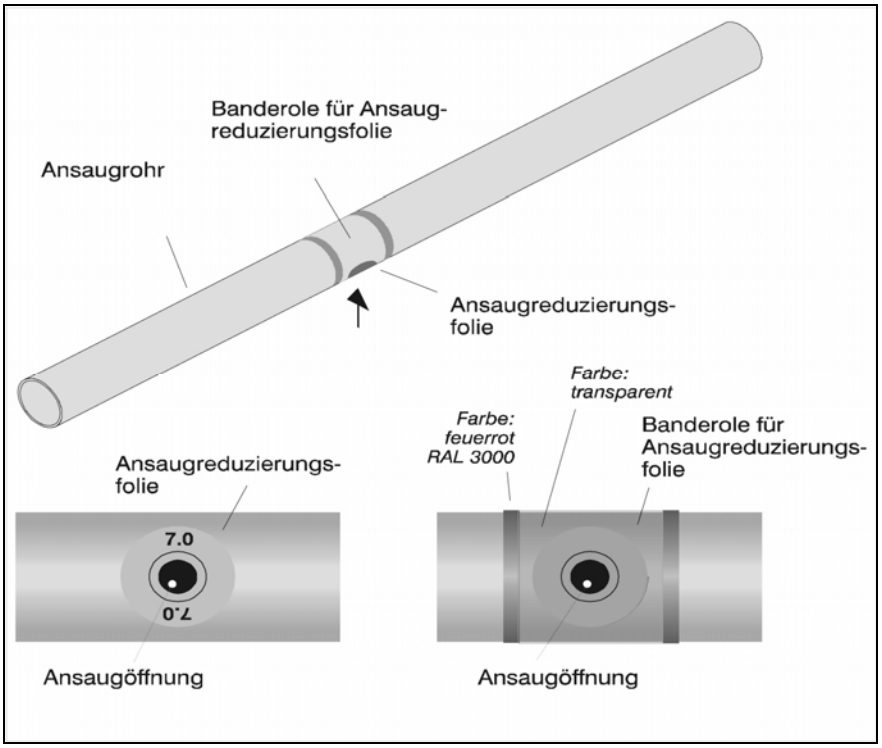


Abb. 2.11: Ansaugöffnung mit Ansaugreduzierungsfolie und Banderole

Ansaugreduzierungs-clips

Die Ansaugöffnungen, die in Bereichen eingesetzt werden, in denen mit Verstopfungen zu rechnen ist, sind mit einem patentierten RAS Ansaug-Clip inklusive einer flexiblen Ansaugreduzierung ausgestattet (siehe Abb. 2.12).

Bei Einsatz in Tiefkühlbereichen dehnt sich die flexible Ansaugreduzierung an den Ansaugöffnungen aus und sprengt beim Freiblasen das Eis ab. Der spezielle Kunststoff-Clip sorgt dafür, dass die Ansaugreduzierung an der definierten Stelle verbleibt.

Die standardmäßigen Ansaugreduzierungsfolien Typ AF-x und die Banderolen sind für den Einsatz in tiefen Temperaturbereichen nicht geeignet.

Bei Projektierungen in Bereichen mit Umgebungseinflüssen, die eine Freiblaseinrichtung erforderlich machen (z. B. Staub), sind die Ansaugreduzierungen mit Kunststoffclip den Ansaugreduzierungsfolien mit Banderole vorzuziehen. Der Grund hierfür ist, dass die Öffnungen besser freigeblasen werden können. Außerdem sind die Clips bei Druckbeaufschlagung stabiler und der Reinigungseffekt durch die elastische Gummieinlage wesentlich besser.

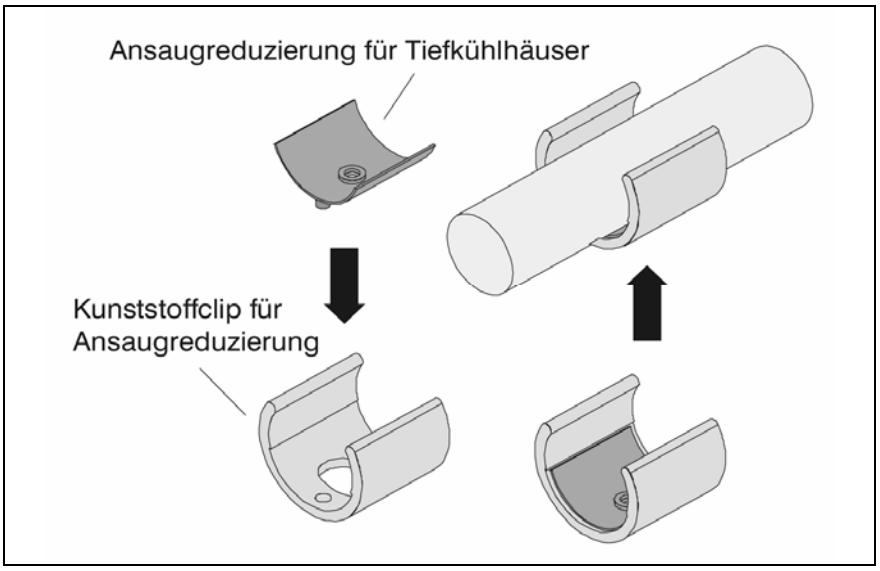


Abb. 2.12: Ansaugreduzierung für verschmutzte Bereiche und Tiefkühlbereiche

Die Ansaugreduzierungen mit Kunststoffclip sind als Sonderhandelsware erhältlich.

2.3.2 Luftrückführung für Druckbereiche und Luftbelastungen

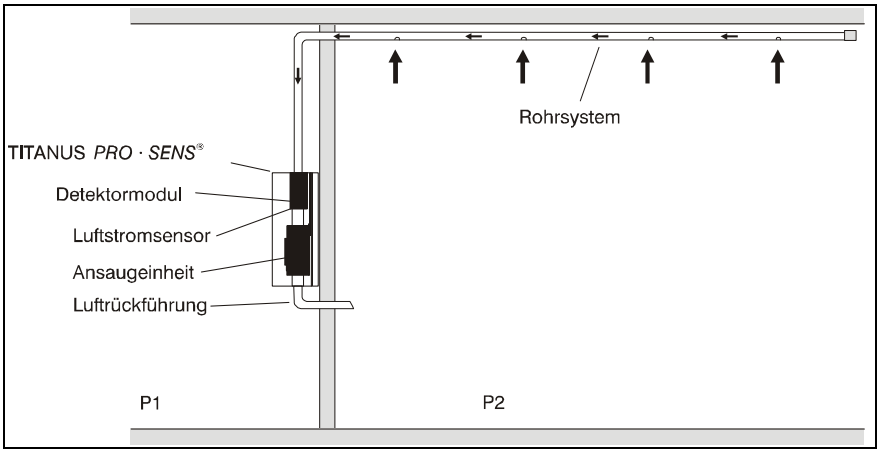


Abb.2.13: Prinzip der Luftrückführung beim TITANUS *PRO · SENS*®

Werden das TITANUS *PRO · SENS*® und das Rohrsystem in Bereichen mit unterschiedlichem Luftdruck installiert, muss die angesaugte Luft in den Druckbereich des Rohrsystems zurückgeführt werden (siehe Abb.2.13). Die Luftrückführung kann zum Druckausgleich oder zur Vermeidung von Luftbelastungen (z. B. Gerüche) in Nebenräumen dienen.

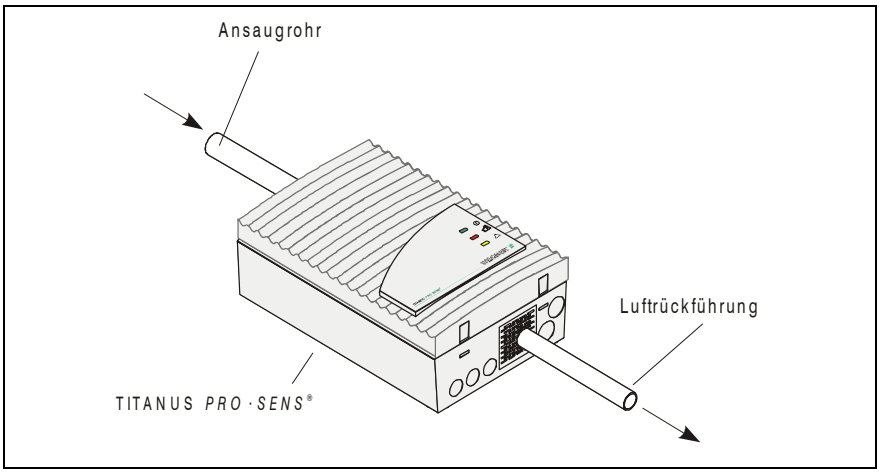


Abb. 2.14: TITANUS *PRO · SENS* ® *mit Luftrückführung*

Das Luftrückführungsrohr wird direkt durch das Abluftgitter an den Luftaustrittskanal im Innern vom TITANUS *PRO · SENS*® angeschlossen (siehe Abb. 2.14). Dazu muss die vorgestanzte Öffnung im Schutzgitter ausgebrochen werden.

HINWEIS

Die Luftrückführung des Rauchansaugsystems sollte 2 m nicht überschreiten. Längere Rückführungen sind im Einzelfall zu prüfen.

2.3.3 Wasserabscheider für feuchte Bereiche

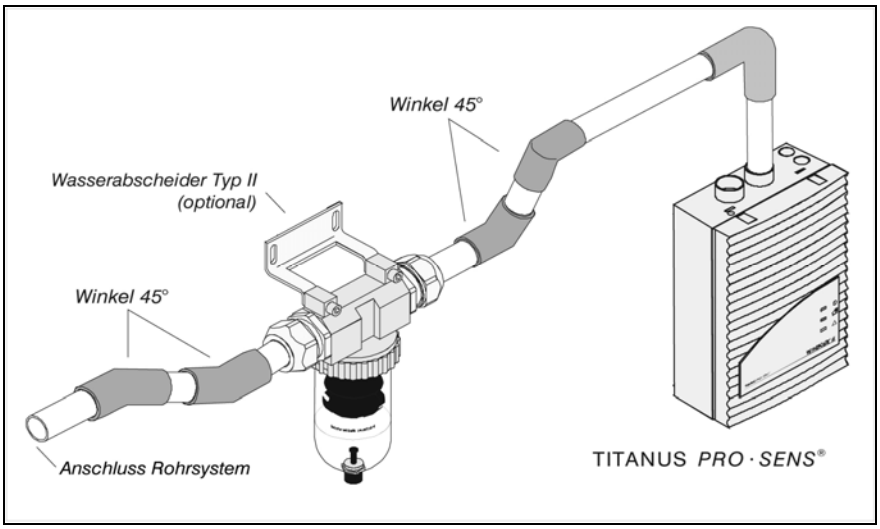


Abb. 2.15: Wasserabscheider Typ II zum Niederschlagen von Wasserdampf und Sammeln von Kondensat aus dem Rohrsystem

Anwendungsgebiete

Wird das TITANUS *PRO · SENS*® in Umgebungen betrieben, in denen sich Kondensat im Ansaugsystem bilden kann, so wird ein Wasserabscheider eingesetzt. Kondensatbildung kann durch starke Temperaturschwankungen sowie in Bereichen mit Frischluftüberwachung auftreten.

Es stehen zwei verschiedene Wasserabscheider zur Verfügung:

- Wasserabscheider Standard für Räume mit hoher Luftfeuchtigkeit
- Wasserabscheider Typ II für Räume mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit

Der Standard-Wasserabscheider wird in einen aufsteigenden Teil des Rohrsystems eingebaut mit Anschlauss an das Ansaugrohr nach unten und Verbindung zum TITANUS *PRO · SENS*® über eine PG29-Verschraubung nach oben. Die Kondensation erfolgt an den Zwischenböden, über die die feuchte Luft wechselseitig geleitet wird.

Der Wasserabscheider Typ II wird am tiefsten Punkt des Rohrsystems zwischen dem Luftfilter und dem Rauchansaugsystem eingebaut. Die 45°-Winkel ermöglichen einen optimalen Wandabstand (s. Abb. 2.15).

Der Wasserabscheider Typ II kann in einem Temperaturbereich von 0°C bis +50°C betrieben werden. Der Sinterfilter im Wasserabscheider hat eine Porenweite von 50 µm und bewirkt eine zusätzliche Grobabsorption von Schmutzpartikeln.

2.3.4 Detonationssicherung für explosionsgefährdete Bereiche

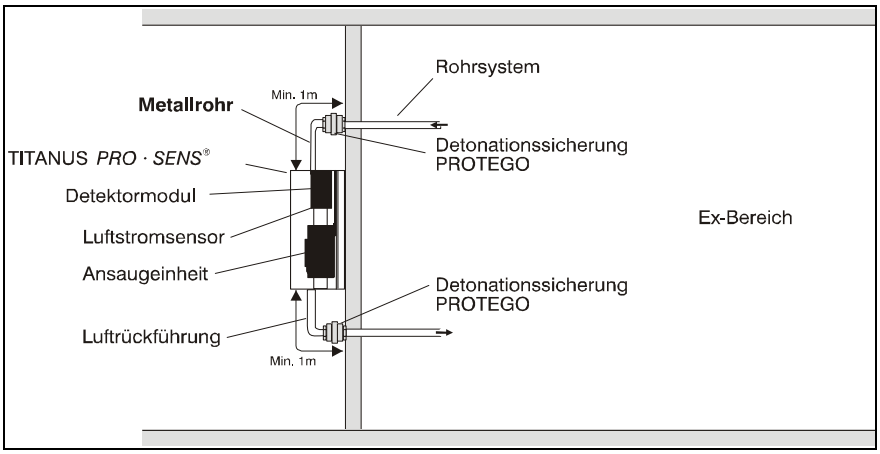


Abb. 2.16: Detonationssicherung im Ansaugrohrsystem und ggf. in der Luftrückführung

Bei einer Entzündung von Dampf/Luft-Gemischen bzw. Gas/Luft-Gemischen im TITANUS *PRO · SENS*® können Rohrexplosionen oder Detonationen auftreten. Dies ist abhängig von Zusammensetzung, Konzentration, Temperatur und Druck des zündfähigen Gemisches.

Die Detonationssicherung ist eine Flammendurchschlagsicherung, die sowohl gegen Rohrexplosionen (Deflagrationen) als auch Detonationen zünddurchschlagsicher ist (siehe Abb. 2.16).

Im Normalbetrieb strömen die Dampf- bzw. Gasgemische in beliebiger Richtung durch die Sicherung. Bei einer Entzündung des Gemisches im vorgeschalteten Rauchansaugsystem, wird die entstehende Detonation aufgehalten. Der Zünddurchschlag wird durch die Flammenfilter verhindert. Erfolgt an den Flammenfiltern ein Abbrand des Gemisches, kann es zu einem Rückschlag der Detonationsfront kommen. Um dies sicher zu vermeiden, muss eine Rohrmindestlänge zwischen Einbauort der Detonationssicherung und möglicher Zündquelle (Rauchansaugsystem) von **1,0 m** eingehalten werden. Indirekt wird somit eine Dauerbrandsicherheit erreicht.

HINWEIS

Das Verbindungsrohr zwischen dem Rauchansaugsystem und der Detonationssicherung muss aus Metallrohr sein. Bei der Montage ist darauf zuachten das die Gewindeverbindungen mittels Synthesol oder Dichtband gasdicht verschraubt werden.

Typ	**PROTEGO DA-G DN - IIC**
Explosionsgruppen	I + II
Anschlüsse	PG 29-Verschraubungen
Betriebsdruck (max.)	1,1 bar
Zulassung	Bundesanstalt für Materialprüfung

2.3.5 Bestellumfang Rauchansaugsystem

Grundgeräte und Zubehör

Bezeichnung	Sachnummer
Komplettgerät TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A mit Detektormodul DM-TP-80	F.01U.523.281
Basisgerät TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A	F.01U.523.278
Basisgerät TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A	F.01U.523.280
Detektormodul TITANUS *PRO · SENS*® DM-TP-80	4.998.143.394
Detektormodul TITANUS *PRO · SENS*® DM-TP-25	4.998.143.395
Detektormodul TITANUS *PRO · SENS*® DM-TP-05	4.998.143.396
Gerätehalterung für Rauchansaugsysteme MT-1	4.998.143.410
Diagnosesoftware *DIAG 2*	4.998.143.412
Prüfrohr	4.998.148.848
Prüfadapter	4.998.148.849

Rohrsystemkomponenten

Bezeichnung	Sachnummer
PVC-Klarsichtschlauch, außen ∅ 25 mm	2.799.330.762
Polywell-Schlauch, flexibel, schwarz	4.998.121.071
PVC-Gewindering M20	4.998.121.072
PVC-Schnellverschluss Kupplung gerade M20	4.998.121.076
PVC-Schnellverschluss Kupplung abgewinkelt M20	4.998.121.077
PVC-3-Wege-Kugelhahn, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.068
PVC-Flansch für Lüftungskanal	4.998.121.069
Staubfalle, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.063
Detonationssicherung, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.062
Wasserabscheider, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.060
Wasserabscheider Typ II PVC, außen ∅ 25 mm	4.998.121.061
Filterkasten klein, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.064
Ersatzfiltermatte für Filterkasten klein	4.998.121.066
Filterkasten groß, für Rohr außen ∅ 25 mm	4.998.121.065
Ersatzfiltermatte für Filterkasten groß	4.998.121.067

Komponenten für Ansaugöffnungen

Bezeichnung	Sachnummer
Banderole Ansaugreduzierungsfolie AF-BR, 10 Stck.	4.998.143.413
Ansaugreduzierungsfolie 2,0 mm AF-2.0, 10 Stck.	4.998.143.416
Ansaugreduzierungsfolie 2,5 mm AF-2.5, 10 Stck.	4.998.143.417
Ansaugreduzierungsfolie 3,0 mm AF-3.0, 10 Stck.	4.998.143.418
Ansaugreduzierungsfolie 3,2 mm AF-3.2, 10 Stck.	4.998.143.419
Ansaugreduzierungsfolie 3,4 mm AF-3.4, 10 Stck.	4.998.143.420
Ansaugreduzierungsfolie 3,6 mm AF-3.6, 10 Stck.	4.998.143.422
Ansaugreduzierungsfolie 3,8 mm AF-3.8, 10 Stck.	4.998.143.423
Ansaugreduzierungsfolie 4,0 mm AF-4.0, 10 Stck.	4.998.143.424
Ansaugreduzierungsfolie 4,2 mm AF-4.2, 10 Stck.	4.998.143.425
Ansaugreduzierungsfolie 4,4 mm AF-4.4, 10 Stck.	4.998.143.426
Ansaugreduzierungsfolie 4,6 mm AF-4.6, 10 Stck.	4.998.143.427
Ansaugreduzierungsfolie 5,0 mm AF-5.0, 10 Stck.	4.998.143.428
Ansaugreduzierungsfolie 5,2 mm AF-5.2, 10 Stck.	4.998.143.429
Ansaugreduzierungsfolie 5,6 mm AF-5.6, 10 Stck.	4.998.143.430
Ansaugreduzierungsfolie 6,0 mm AF-6.0, 10 Stck.	4.998.143.431
Ansaugreduzierungsfolie 6,8 mm AF-6.8, 10 Stck.	4.998.143.432
Ansaugreduzierungsfolie 7,0 mm AF-7.0, 10 Stck.	4.998.143.433

Kunststoffclips mit Banderolen für Tiefkühlhäuser und Freiblaseinrichtungen sind als Sonderhandelsware erhältlich.

3 Technische Daten

HINWEIS

Alle angegebenen Stromaufnahmen beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 20°C.

3.1 TITANUS *PRO · SENS*®

		TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A		TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A	
Spannung	Versorgungsspannung (U_e)	14 bis 30 V DC			
	Versorgungsnennspannung	24V DC			
Strom		U_L[1]= 6,9 V	U_L = 9 V	U_L = 6,9 V	U_L = 9 V
	Anlaufstrom (bei 24 V)	300 mA		310 mA	
	Stromaufnahme Ruhe (bei 24 V)	230 mA[2]	280 mA	260 mA	320 mA
	Stromaufnahme Alarm (bei 24 V)	max. 240 mA	max. 300 mA	max. 310 mA	max. 370 mA
	Kontaktbelastbarkeit der Alarm- und Störungsrelais Schaltleistung	30 V, 1 A max. 24 W			
	Integrierte Koppler	1 NSB		1 NSB und 1 NBK	
Schallleistungspegel	L_{wa} gemäß EN 27779, 1991	45 dB(A)			
Abmessungen	Abmessungen (H x B x T mm)	113 x 200 x 292 mm			
Gewicht	Gewicht	1,5 kg		1,6 kg	
Schutzklasse	Schutzklasse (DIN IEC 34 Teil 5)	IP 20			
Gehäuse	Material	Kunststoff (ABS)			
	Farbe	papyrusweiß, RAL 9018			

[1] U_L = Lüfterspannung

[2] Die Stromwerte können je nach verwendetem Rohrsystem abweichen.

‘

		TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A	TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A
Einsatzbedingungen	Temperaturbereich	0° bis +50 °C	
	Rel. Feuchte (nicht kondensiert)	10 bis 95 %	
Lüfter	Bauart	radial	
	Lebensdauer des Lüfters (12 V)	43.500 h bei 24 °C	
Anzeigen am Gerät	Alarm	rote Alarmanzeige	2 rote Alarmanzeigen
	Störung	gelbe Sammelstörung	
	Betrieb	grüne Betriebsanzeige	
Anschlüsse	Geräteanschluss	Klemmen für max. 1,5 mm²-Adern	
	Kabel	paarig verdrillt, geschirmt oder ungeschirmt	
	Kabeldurchführungen	5 x M 20 2 x M 25	
	konische Rohrsteckanschlüsse	1 x für Rohr ∅ 25 mm 1 x für Luftrückführung ∅ 25 mm	2 x für Rohr ∅ 25 mm 1 x für Luftrückführung ∅ 25 mm
Ansprechsensibilität	Detektormodul DM-TP-80 ...	max. Lichttrübung 0,8 %/m	
	Detektormodul DM-TP-25 ...	max. Lichttrübung 0,25 %/m	
	Detektormodul DM-TP-05 ...	max. Lichttrübung 0,05 %/m	
Zulassung	VdS Zulassungsnummer	G 204064	

3.2 Rohrsystem – TITANUS *PRO · SENS*®

Rohrsystem

	TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A	**TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A**
max. Rohrlänge max. Anzahl Ansaugöffnungen	180 m 24	360 m 48
max. Länge Ansaugschlauch je Deckendurchführung	1 m	
Temperaturbereich PVC-Rohr ABS-Rohr	 -10°C..+60°C -40°C..+80°C	
max. Überwachungsfläche	2880 m^2	5760 m^2

3.3 Melderparallelanzeigen

Melderparallelanzeige

	MPA
Betriebsspannung	9 V ... 30 V
Stromaufnahme bei Anzeige Klemme 4	auf max. 20 mA begrenzt
Gewicht	65 g
Anzeigemedium	1 LED über einen Lichtleiter
Zulässiger Drahtdurchmesser	0,6 mm - 0,8 mm
VdS-Anerkennungsnummer	G 294 052

	FAA-420-RI
Betriebsspannung	5 V ... 30 V
Stromaufnahme	max. 20 mA
Gewicht	45 g
Anzeigemedium	2 LEDs
Zulässiger Drahtdurchmesser	0,6 mm - 2 mm

4 Projektierung

In den Kapiteln 4.2 und 4.3 werden die Projektierungen des Rohrsystems und der Luftstromüberwachung beschrieben. Die Festlegung der Sensibilität behandelt Kapitel 4.4 und die Projektierungsgrenzen Kapitel 4.5. Bei standardmäßigen Anforderungen an die Luftstromüberwachung ist die in den Kapiteln 4.6.2 – 4.6.4 beschriebene Standard-Projektierung zu wählen. Wird eine empfindlichere Luftstromüberwachung gefordert, so gilt die Projektierung mit Einzellochüberwachung in Kapitel 4.6.5. Kapitel 4.7 beschreibt die Richtlinien für eine Projektierung mit erzwungener Luftströmung.

4.1 Vorschriften

Die nachfolgende Projektierungsvorschrift orientiert sich an den Systemgrenzen vom TITANUS *PRO · SENS*®. Hierbei sind die entsprechenden nationalen Vorschriften der Länder in der jeweils gültigen Fassung zu beachten und die Projektierung ist diesen Vorgaben anzupassen.

In **Deutschland** müssen folgende Vorschriften beachtet werden:

- DIN VDE 0833 Teil 1 und 2 "Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall"
- Zusatzbestimmungen für die Errichtung von Brandmeldeanlagen, die von Branddirektionen der Feuerwehren, von den Bauaufsichtsbehörden oder von der Baurechtsbehörde herausgegeben werden und nur örtliche Gültigkeit besitzen.

Bei **VdS-Anlagen** sind nachfolgende Richtlinien zusätzlich zu beachten:

- "Richtlinie für automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau", VdS Schadenverhütung GmbH, Köln (VdS 2095)
- die Richtlinie "Einrichtungsschutz für elektrische und elektronische Systeme" VdS Schadenverhütung GmbH, Köln (VdS 2304)

Bei **CEA-Forderung** sind nachfolgende Richtlinien zusätzlich zu beachten:

- Die CEA-Richtlinie fordert die Erkennung einer Luftstromstörung, wenn eine 50%ige Änderung des Hauptluftstromes entsteht. Zusätzlich ist die Größe der Ansaugöffnungen auf mindestens ø 2,0 mm festgelegt.

HINWEIS

Bei der **Projektierung** sind nachfolgende Richtlinien zusätzlich zu beachten:

- Es gelten die Projektierungsgrenzen gemäß Kapitel 4.5.
- Die maximale Überwachungsfläche einer Ansaugöffnung entspricht 120 m².

4.2 Rohrsystem

Das Ansaugleitungsnetz ist so auszulegen, dass alle im Überwachungsbereich möglichen Brände im Anfangsstadium erfasst werden können.

Die Anzahl der Ansaugöffnungen und der Aufbau des Rohrsystems richtet sich nach der Größe und Geometrie des Überwachungsbereichs. Das Rohrsystem ist entsprechend den Projektierungsrichtlinien dieses Kapitels unter Berücksichtigung folgender Punkte zu verlegen:

symmetrischer Aufbau

Das Rohrsystem ist bevorzugt **symmetrisch** aufzubauen, d.h.:

- gleiche Anzahl von Ansaugöffnungen je Rohrleitungsast
- gleiche Rohrleitungsastlängen (sollte ± 10% Abweichung nicht überschreiten)
- gleicher Abstand zwischen benachbarten Ansaugöffnungen auf dem Rauchansaugrohr (sollte ± 10% Abweichung nicht überschreiten)

asymmetrischer Aufbau

Muss das Rohrsystem aufgrund baulicher Gegebenheiten asymmetrisch ausgelegt werden (siehe Abb. 4.1), gelten folgende Bedingungen:

- Die Anzahl der Ansaugöffnungen sowie die Länge des kürzesten und längsten Rohrleitungsastes des Rohrsystems dürfen ein Mengenverhältnis von **1:2** nicht überschreiten.
- Der Abstand zwischen benachbarten Ansaugöffnungen auf dem Rauchansaugrohr muss gleich sein (sollte ± 20% Abweichung nicht überschreiten).
- Die Durchmesser der Ansaugöffnungen werden für jeden Rohrleitungsast separat bestimmt. Sie richten sich nach der Gesamtzahl der Ansaugöffnungen des jeweiligen Rohrleitungsastes.

Abb. 4.1 zeigt beispielhaft ein U-Rohrsystem mit 3 bzw. 6 Ansaugöffnungen und den entsprechend Kapitel 4.6.2 "Standard-Projektierung" berechneten Durchmessern der Rauchansaugöffnungen.

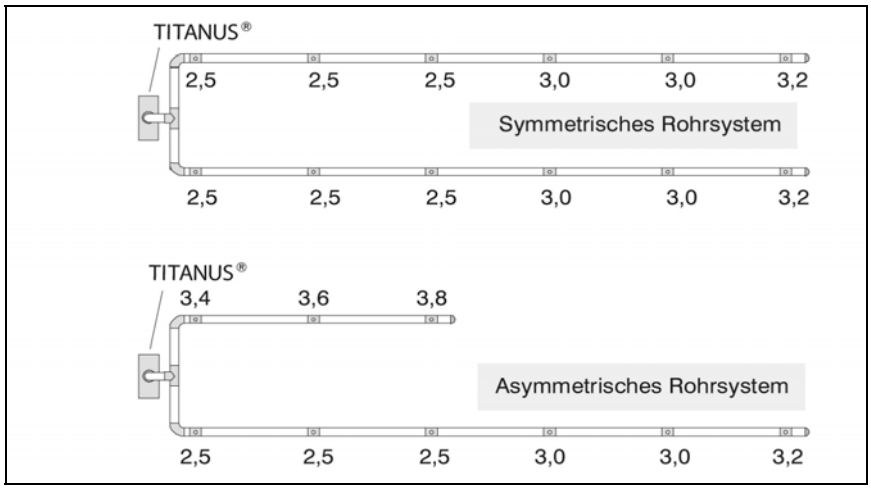


Abb. 4.1: Beispiel für ein symmetrisches und ein asymmetrisches U-Rohrsystem

längere Rohrzuleitungen In vielen Anwendungsfällen müssen zwischen dem Rauchansaugsystem und dem Ansaugrohr größere Entfernungen überbrückt werden. Dafür werden Rohrzuleitungen mit größerem Durchmesser verwendet, um somit eine maximale Projektierung zu gewährleisten (siehe auch Kapitel 4.6.3 "Projektierung mit langen Rohrzuleitungen").

Astlänge Um kurze Transportzeiten der Rauchaerosole im Ansaugrohr und damit eine schnelle Detektion zu erreichen, sind besser mehrere kurze Äste zu projektieren als wenige lange (bevorzugt U- und Doppel-U-Rohrsystem).

Rohrkonfigurationen In Abhängigkeit von der Raumgeometrie können 3 Rohrkonfigurationen gewählt werden (siehe Abb. 4.2):

- I-Rohr: Rohrsystem ohne Verzweigungen.
- U-Rohr: Rohrsystem, das sich in 2 Rohräste verzweigt.
- Doppel-U-Rohr: Rohrsystem, das sich symmetrisch in 4 Rohräste verzweigt.

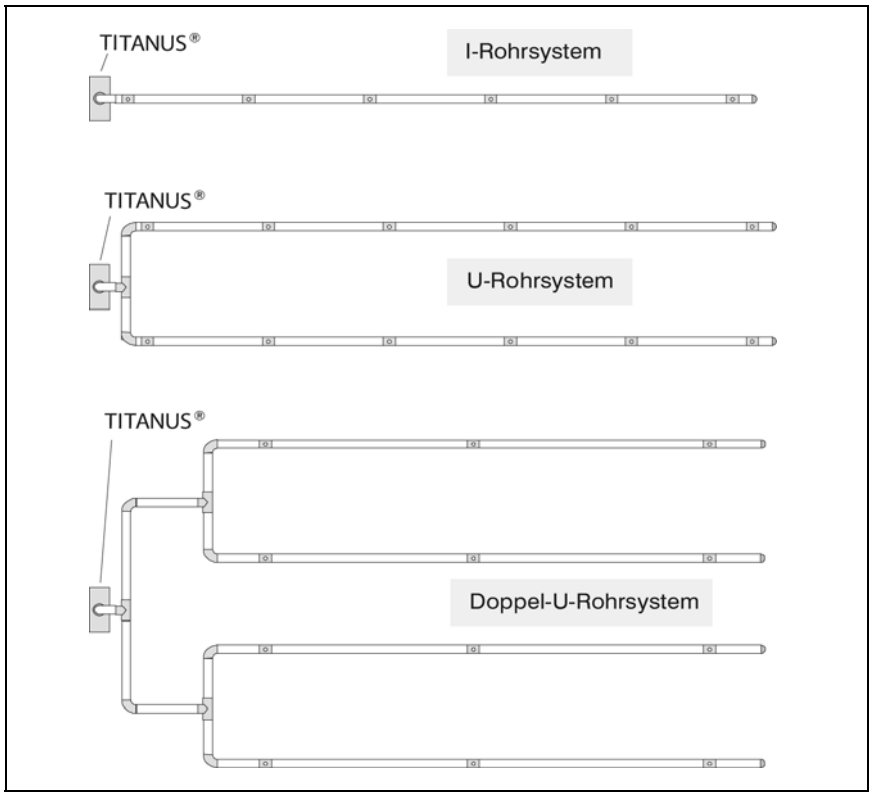


Abb. 4.2: Rohrkonfigurationen

Richtungswechsel Winkel und Bögen im Rohrsystem erhöhen den Strömungswiderstand. Daher sind sie nur dort einzusetzen, wo sie aus bautechnischen Gründen unumgänglich sind.

HINWEIS

Vorzugsweise sollen Bögen statt Winkel eingesetzt werden.
Durch eine zu hohe Anzahl von Richtungsänderungen wird die Detektionszeit maßgeblich beeinflusst.

Sonderfälle

Entspricht das Rohrsystem aufgrund baulicher Gegebenheiten nicht den hier beschriebenen Projektierungsrichtlinien, ist es auf Anfrage für den jeweiligen Fall separat zu berechnen.

Überprüfung

Überprüfen Sie bei kritischen Anwendungen die sichere Detektion mit Ansprechversuchen. Kontrollieren Sie weiterhin, ob ein Luftdurchsatz an den einzelnen Ansaugöffnungen vorhanden ist.

TIPP

Um in kritischen Bereichen die Transportgeschwindigkeit im Rohrsystem zu erhöhen, kann die Lüfterspannung von 6,9 V auf 9 V erhöht werden.

Zweimelderabhängigkeit

Je ein Detektormodul ist einem Ansaugstrang zuzuordnen. Die beiden Detektormodule eines Gerätes müssen unabhängig voneinander ausgewertet werden. Pro Rauchansaugsystem darf nur ein Löschbereich überwacht werden.

Abb. 4.3: Rohrkonfigurationen für Zweimelderabhängigkeit

Zwei Alarmstufen

Zur Realisierung von zwei Alarmstufen wird ein Rohradapter für das Ansaugrohrsystem benötigt. Für die beiden Detektormodule im Rauchansaugsystem ist eine unterschiedliche Ansprechsensibilität zu wählen.

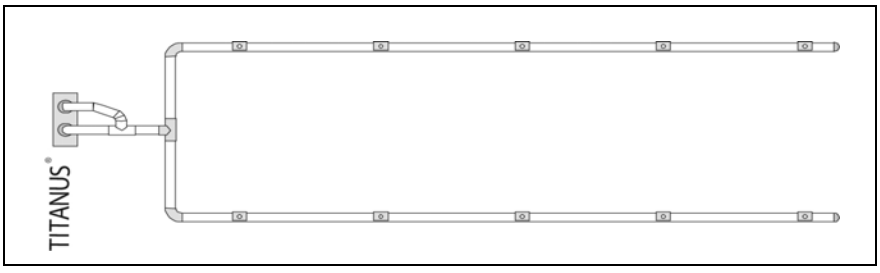


Abb. 4.4: Rohrkonfigurationen für zwei Alarmstufen am Beispiel eines U-Rohr-Systems

4.3 Luftstromüberwachung

Die Projektierung der Luftstromüberwachung der Rauchansaugrohre wird unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Vorschriften der Länder ausgewählt.

Forderung CEA

Die CEA 4022 "Requirements and test methods for aspirating smoke detectors" fordert, dass ein Rauchansaugsystem eine Luftstromstörung meldet, wenn eine 50%ige Änderung des Hauptluftstromes vorliegt.

Wenn beim Verschließen von 50% aller vorhandener Ansaugöffnungen eine Luftstromstörung detektiert wird, ist damit das Erkennen einer 50%igen Änderung des Hauptluftstromes gewährleistet.

Unabhängig von dieser CEA-Forderung können mit dem TITANUS *PRO · SENS*® auch Bereiche überwacht werden, die

- aufgrund der Anordnung der Überwachungsbereiche eine Einzellochüberwachung benötigen,
- eine Brucherkennung erfordern, die den Wegfall von 50% der im Rohrsystem vorhandenen Ansaugöffnungen verursacht.

Abstufung der Ansaugöffnungen

Für eine gleichmäßige Detektion ist es notwendig, dass alle Ansaugöffnungen annähernd den gleichen Luftdurchsatz haben. Aus diesem Grund müssen bei großen Abständen zwischen den Ansaugöffnungen (> 4 m) die Bohrungsdurchmesser zum Rohrende hin größer werden. Die jeweiligen Durchmesser sind den Tabellen in den Kapiteln 4.6.2 – 4.6.5 zu entnehmen.

Anpassung der Luftstromsensibilität

Die Sensibilität des Luftstromsensors muss dem Anwendungsfall angepasst werden. Zum Beispiel erfordert ein langes Rohrsystem eine empfindliche Einstellung des Luftstromsensors. Die Auslöseschwelle und damit die Sensibilität des Luftstromsensors ist in 4 Stufen einstellbar.

Stufe	**I**	**II**	**III**	**IV**
Auslöseschwelle	klein	mittel	groß	sehr groß
Sensibilität	sehr hoch	hoch	mittel	niedrig

TIPP

Es wird empfohlen, immer die größtmögliche, gerade noch zugelassene Stufe zu wählen.

Einschränkungen

Die Luftstromüberwachung darf nur auf Stufe I eingestellt werden, wenn das Rohrsystem nach Kapitel 4.6.5 Einzellochüberwachung projektiert worden ist. Stufe II ist nur einzustellen, wenn das Rohrsystem symmetrisch aufgebaut ist und der Luftstromsensor in Abhängigkeit vom Luftdruck abgeglichen wurde (siehe Kapitel 7.1.2 "Luftdruckabhängiger Abgleich").

HINWEIS

Bei **asymmetrisch** aufgebauten Rohrsystemen darf nur die Stufe III bis IV der Luftstromüberwachung eingestellt werden.

Die Stufe IV der Auslöseschwelle kann auch eingestellt werden, um bewusst große Luftdruckschwankungen auszugrenzen. Mit dieser Schwelle wird die Luftstromüberwachung so unempfindlich, dass nur noch eine Verstopfung erkennbar wird, die mindestens eine 50%ige Änderung des Hauptluftstromes bewirkt.

Luftdruckdifferenzen

Entlang des Ansaugrohrs muss stets der gleiche Luftdruck herrschen.

HINWEIS

Befinden sich Rauchansaugsystem und Rohrsystem in Bereichen unterschiedlichen Luftdrucks, ist eine Rückführung der vom TITANUS *PRO · SENS*® angesaugten Luft in den Druckbereich des Rohrsystems vorzusehen (siehe Kapitel 2.3.5 "Luftrückführung").

4.4 Festlegung der Sensibilität

Die Ansprechempfindlichkeit an den einzelnen Detektionspunkten (Rauchansaugöffnungen) ist abhängig von dem eingesetzten Detektormodul, der eingestellten Sensibilitätsstufe sowie der Anzahl der Detektionspunkte. Sie berechnet sich aus:

$$S_{DP} = S_{TPROSENS} \times N_{proj\ .DP}$$

S_{DP} = *Sensibilität des einzelnen Detektionspunktes (Rauchansaugöffnung, reine Rechengröße)*

$S_{TPROSENS}$ = *gewählte Detektormodulsensibilität von* TITANUS *PRO · SENS*®

$N_{proj.\ DP}$ = *Anzahl aller im System projektierten Detektionspunkte je Detektormodul*

Die Tabelle zeigt die wählbaren Sensibilitätsstufen der drei Detektormodule des TITANUS *PRO · SENS*® . Die Standardeinstellungen sind grau hinterlegt.

Ansprechsensibilität (Alarm) TITANUS *PRO · SENS*®		
Detektormodul Typ DM-TP-05	**Detektormodul Typ DM-TP-25**	**Detektormodul Typ DM-TP-80**
0,4 % Lichttrübung/m	2 % Lichttrübung/m	nicht belegt
0,2 % Lichttrübung/m	1 % Lichttrübung/m	nicht belegt
0,1 % Lichttrübung/m	0,5 % Lichttrübung/m	1,6 % Lichttrübung/m
0,05 %Lichttrübung/m	0,25% Lichttrübung/m	0,8 % Lichttrübung/m

Die Projektierung erfolgt immer nach den Vorgaben für punktförmige Rauchmelder.

HINWEIS

Dabei ist sicherzustellen, dass die **Sensibilität des einzelnen Detektionspunktes S_{DP}** mindestens einen Wert von **≤ 3,5 %/m Lichttrübung** erreicht.

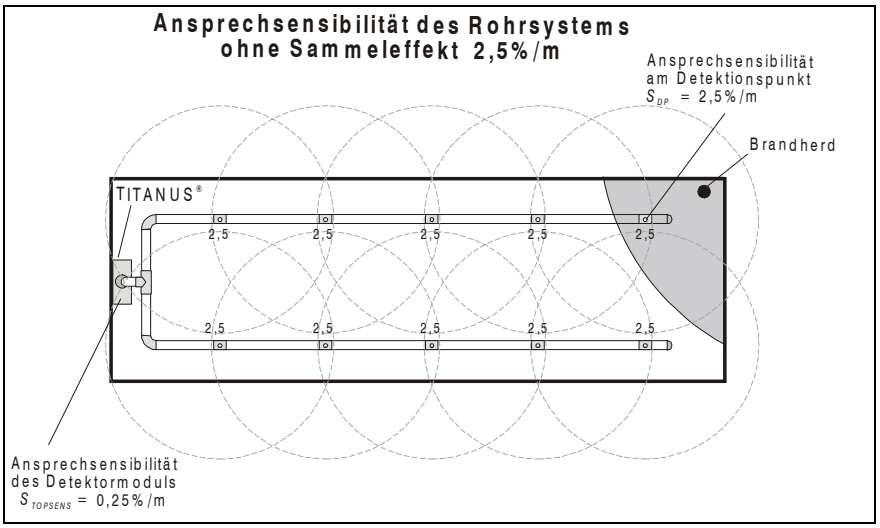
HINWEIS

Bei der Überwachung mehrerer Bereiche mit einem Rauchansaugsystem muss die **Gesamtsensibilität der Ansaugöffnungen innerhalb eines abgeschlossenen Bereiches ≤ 3,5%/m Lichttrübung** betragen.
Wird dieser Wert nicht erreicht, empfiehlt es sich, eine höhere Sensibilität einzustellen.

Sammeleffekt

Bei der Überwachung einzelner großer Bereiche tritt der sogenannte Sammeleffekt ein. Bei punktförmigen Rauchmeldern ist die Detektionsqualität abhängig von der im Melder festgelegten Sensibilität. Bei Rauchansaugsystemen hingegen ist die Ansprechsensibilität abhängig von der Anzahl der mit Rauch beaufschlagten Ansaugöffnungen. Die tatsächliche Sensibilität liegt demnach, je nach Brandverlauf und Umgebungsbedingungen, zwischen der errechneten Sensibilität am Detektionspunkt und der im Detektormodul. Die Ansprechsensibilität gegenüber dem einzelnen Detektionspunkt wird sich bei Rauchansaugsystemen also bei einer Brandausbreitung wesentlich verbessern, da davon auszugehen ist, dass immer mehrere Ansaugöffnungen (siehe Abb. 4.6) gleichzeitig mit Rauch beaufschlagt werden.

Durch den Sammeleffekt kann die Anprechsensibilität im Extremfall, bei Beaufschlagung aller Ansaugöffnungen, den Wert des Detektormoduls erreichen.



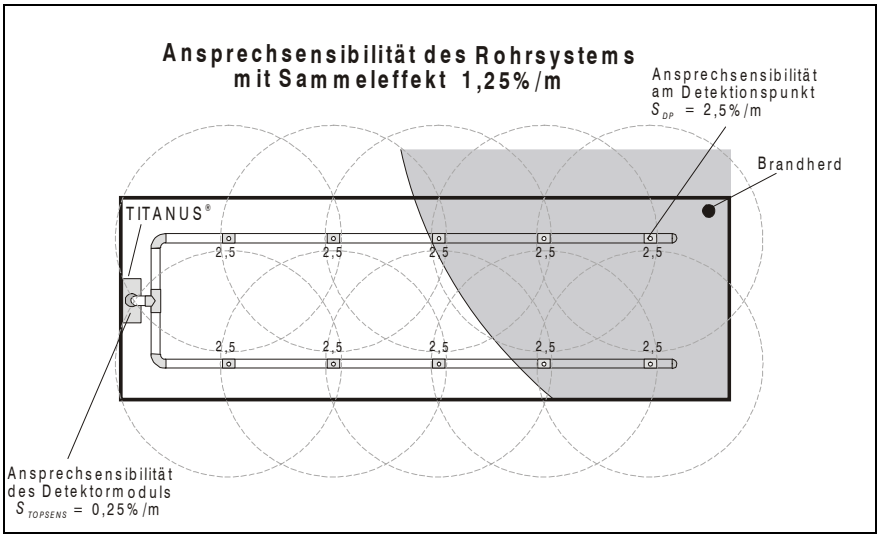


Abb. 4.5/4.6: Bespiel für Detektion ohne Sammeleffekt (oben) und mit Sammeleffekt (unten)

4.5 Projektierungsgrenzen

Folgende Grenzwerte sind beim TITANUS *PRO · SENS*® stets einzuhalten:

- Die minimale Rohrlänge zwischen 2 Ansaugöffnungen beträgt **0,1 m**.
- Die maximale Rohrlänge zwischen 2 Ansaugöffnungen beträgt **12 m**.
- Die maximale Überwachungsfläche pro Ansaugöffnung beträgt **120 m²** für die Detektormodule DM-TP-05 und DM-TP-25 und **60 m²** für das Detektormodul DM-TP-80.
- Maximal **24** Ansaugöffnungen pro Rohrsystem[1] sind möglich[2].

Die maximale Gesamtüberwachungsfläche des TITANUS *PRO · SENS*® und die maximale Gesamtrohrlänge ist abhängig von der gewählten Projektierung.

Luftstromüberwachung	**maximale Gesamtüberwachungsfläche[3] je TITANUS *PRO · SENS*®**	**max. Rohrlänge[3]**
Luftstromüberwachung nach VdS-Richtlinie	2880 m²	180 m
Luftstromüberwachung nach projektierter Einzelloch-Überwachung	1680 m²	140 m

Mit dem TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A können 2 Rohrsysteme mit den in der Tabelle angegebenen Maximalwerten betrieben werden. Diese Werte gelten pro Rohrsystem.

Nach der Auswahl der Luftstromüberwachung und den damit verbundenen Projektierungsgrenzen sind diese auf eine Einschränkung durch landesspezifische Vorschriften zu überprüfen!

[1] Beim TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A mit zwei Rohrsystemen max. 48 Ansaugöffnungen.
[2] Im Handbuch nicht enthaltene Projektierungen/Projektierungsformen sind anzufragen.
[3] In Abhängigkeit der gewählten Projektierung gelten zum Teil eingeschränkte Werte.

4.6 Standard-Projektierung

4.6.1 Projektierung der Detektionspunkte

HINWEIS

Weicht die Projektierung vor Ort von den im Folgenden aufgeführten Standardprojektierungen ab, so ist diese in jedem Fall durch Ansprechversuche auf die korrekte Erkennung einer Störung und eines Brandes hin zu überprüfen.
Gegebenenfalls ist eine Sonderprojektierung erforderlich.

4.6.2 Standard-Rohrprojektierung

Die nachstehenden 3 Rohrkonfigurationen sind Grundmodelle für eine sichere Detektion im Überwachungsbereich nach VdS-Richtlinie.

Beträgt die zu projektierende Rohrlänge nicht mehr als 40 – 100 m und der maximale Abstand zwischen den Ansaugöffnungen nicht mehr als 4 m, so kann die vereinfachte Projektierung (Kap. 4.6.4) verwendet werden. Diese wird z. B. im Einrichtungsschutz bevorzugt eingesetzt.

Ist bei der Rohrprojektierung hingegen die Überwachung einzelner Ansaugöffnungen notwendig, so ist die Projektierung mit Einzelloch-Überwachung (Kap. 4.6.5) zu verwenden.

4.6.2.1 I-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

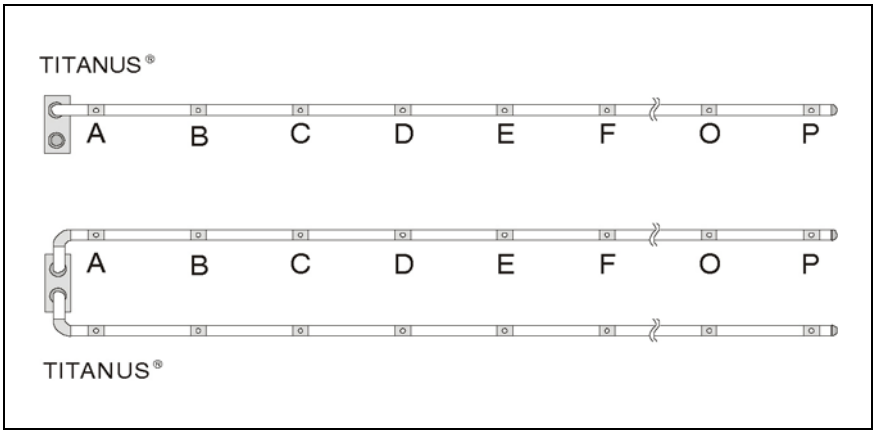


Abb. 4.7: I-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	4 m
max. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	20 m
max. Abstand 1. Ansaugöffnung – letzte Ansaugöffnung - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 60 m 80 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 80 m 100 m
min. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	16 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
∅ Ansaugöffnung in mm[4])								
A	6,0	5,0	4,2	3,8	3,2	3,0	2,5	2,5
B	6,8	5,2	4,4	3,8	3,2	3,0	2,5	2,5
C	—	5,2	4,6	4,0	3,6	3,0	3,0	2,5
D	—	—	4,6	4,0	3,6	3,4	3,0	3,0
E	—	—	—	4,4	4,0	3,4	3,4	3,0
F	—	—	—	—	4,0	3,8	3,4	3,4
G	—	—	—	—	—	3,8	3,8	3,4
H	—	—	—	—	—	—	3,8	3,8
I	—	—	—	—	—	—	—	3,8

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
∅ Ansaugöffnung in mm[4])							
A	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
C	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
D	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0
E	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
F	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
G	3,4	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5
H	3,4	3,4	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5
I	3,6	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
J	3,6	3,6	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
K	—	3,6	3,4	3,4	3,0	3,0	3,0
L	—	—	3,4	3,4	3,4	3,0	3,0
M	—	—	—	3,4	3,4	3,4	3,4
N	—	—	—	—	3,4	3,4	3,4
O	—	—	—	—	—	3,4	3,4
P	—	—	—	—	—	—	3,4

[4] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.2.2 U-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

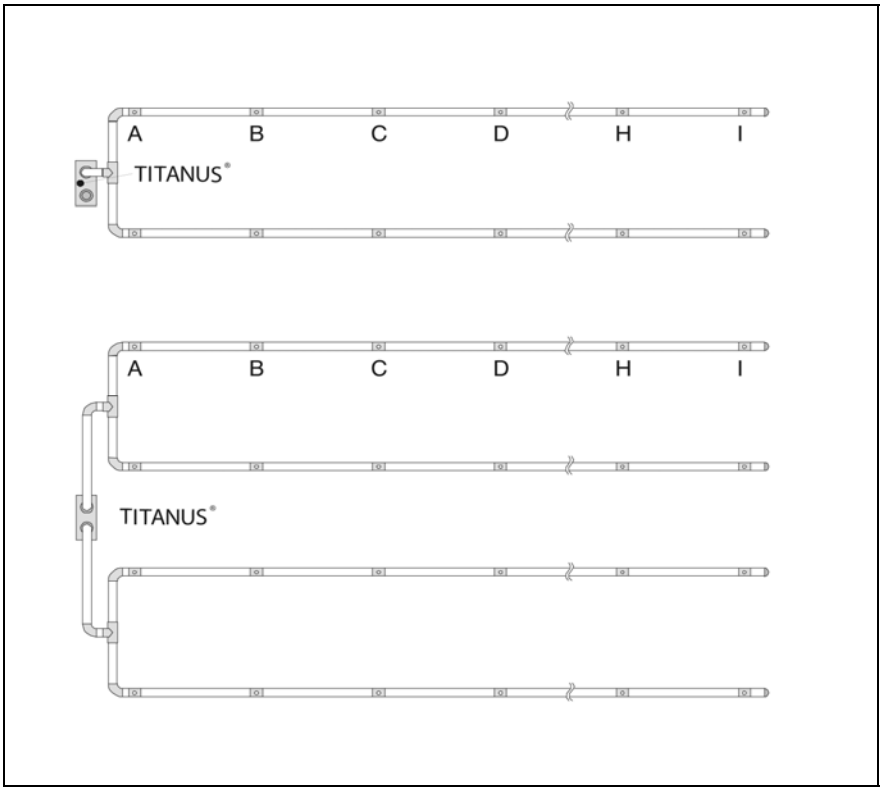


Abb. 4.8: U-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – T-Stück	4 m
max. Abstand TITANUS® – T-Stück	20 m
max. Astlänge - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 60 m 70 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 140 m 160 m
min. Abstand zw. 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zw. 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	18 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen je Rohrsystem	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**
∅ Ansaugöffnung in mm[5])					
A	5,2	3,6	3,4	3,2	2,5
B	—	4,0	3,4	3,2	3,0
C	—	—	3,6	3,4	3,0
D	—	—	—	3,4	3,2
E	—	—	—	—	3,2
F	—	—	—	—	—
G	—	—	—	—	—

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen je Rohrsystem	**12**	**14**	**16**	**18**
∅ Ansaugöffnung in mm[5])				
A	2,5	2,0	2,0	2,0
B	2,5	2,0	2,0	2,0
C	2,5	2,5	2,0	2,0
D	3,0	2,5	2,5	2,0
E	3,0	3,0	2,5	2,5
F	3,2	3,0	3,0	2,5
G	—	3,2	3,0	2,5
H	—	—	3,0	3,0
I	—	—	—	3,0

[5] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.2.3 Doppel-U-Rohrsystem

1 Rohrsystem TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A

2 Rohrsysteme TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A

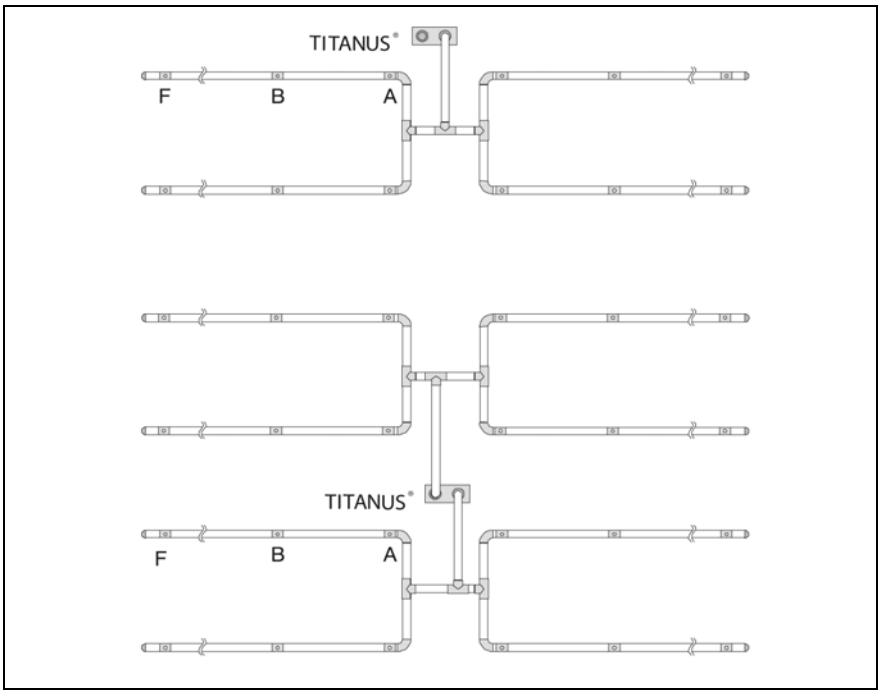


Abb. 4.9: Doppel-U-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	4 m
max. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	20 m
max. Astlänge bei - kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 30 m 40 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 140 m 180 m
min. Abstand zw. 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zw. 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	24 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffn. je Rohrsystem	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**	**24**
∅ Ansaugöffnung in mm[6])						
A	4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0
B	—	3,4	3,0	2,5	2,0	2,0
C	—	—	3,0	3,0	2,5	2,0
D	—	—	—	3,0	2,5	2,5
E	—	—	—	—	3,0	2,5
F	—	—	—	—	—	3,0

[6] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.3 Projektierung mit langen Rohrzuleitungen

Für die Projektierung werden Rohre mit einem Durchmesser von 40 mm verwendet. Sie gilt für die vorher dargestellten Rohrkonfigurationen.

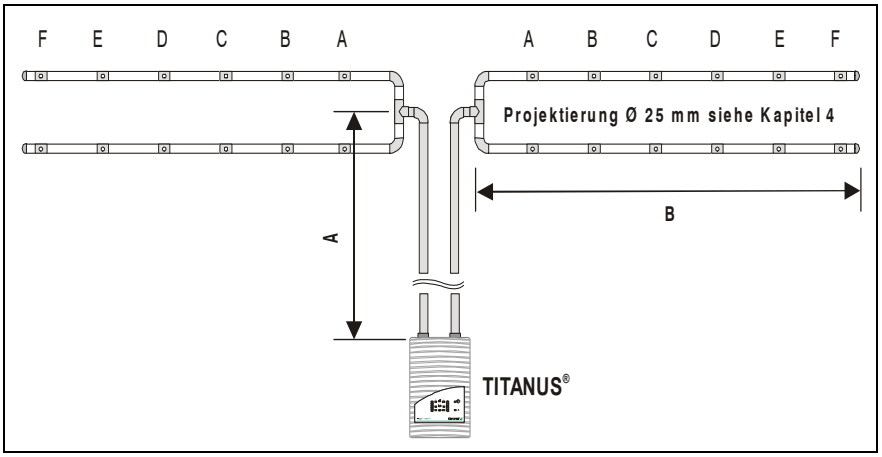


Abb. 4.10: Beispiel für ein Rohrsystem mit langen Rohrzuleitungen zur Raumüberwachung

Für ein Rohrsystem zur Raumüberwachung gelten folgende Grenzen:

Rohrdurchmesser	max. Länge A		max. Länge B	
	6,9V*	9V*	6,9V*	9V*
25mm	20m		60 m	80 m
40mm	60m			
* gewählte Lüfterspannung, abhängig vom Rohrsystem				

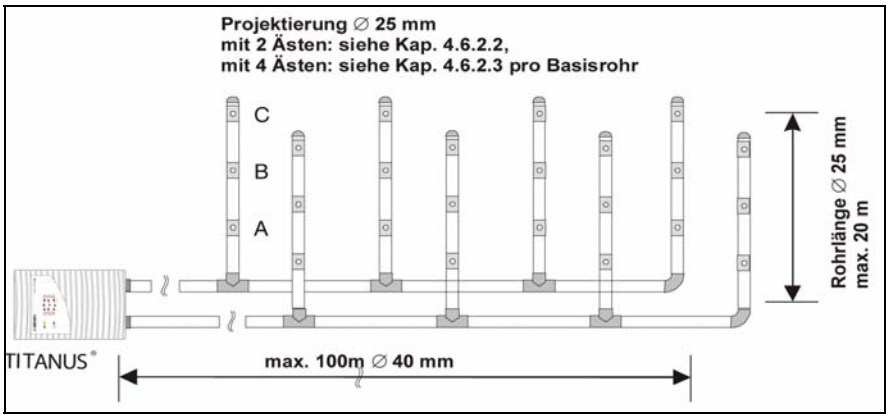


Abb. 4.11: Beispiel Sonderprojektierung für Hochregallager

Für die Projektierung von Hochregallagern (Abb. 4.11) kann ein Basisrohr installiert werden, von dem stichförmige Ansaugrohre abgehen.

Die Vorgaben für dieses Rohrsystem sind :

- maximale Rohrlänge 180 m (4 x 20 m Äste + 100 m Basisrohr)
- max. Basisrohrlänge 100 m, Basisrohrdurchmesser 40 mm

4.6.4 Vereinfachte Rohrprojektierung

Die vereinfachte Projektierung wird im Einrichtungsschutz und in Räumlichkeiten mit geringen Abmessungen angewendet. Der Vorteil dieser Projektierung sind die einheitlichen Durchmesser der Ansaugöffnungen.

4.6.4.1 I-Rohrsystem

1 Rohrsystem TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A

2 Rohrsysteme TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A

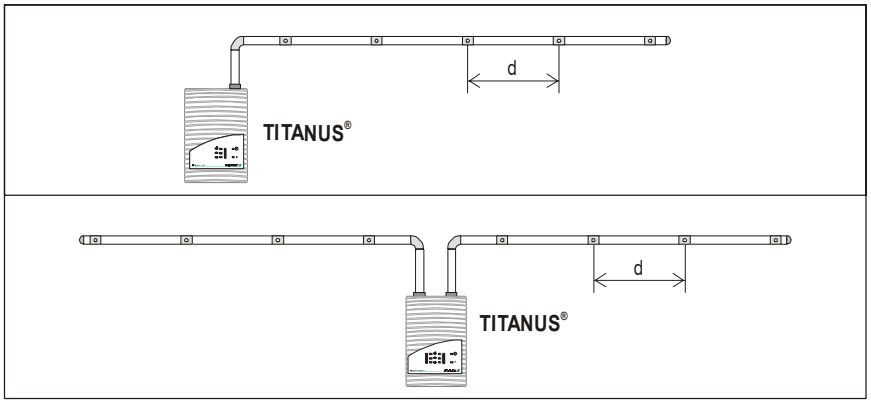


Abb. 4.12: I-Rohrsystem, z. B. für den Einrichtungsschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	2 m
max. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	20 m
max. Abstand 1. Ansaugöffnung – letzte Ansaugöffnung	20 m
max. Gesamtrohrlänge Ø 25 mm	40 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) je Rohrsystem	18 Stück
minimaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	0,1 m
maximaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	4 m

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
∅ aller Ansaug-öffnungen in mm[7)]	6,0	5,0	4,4	4,0	3,6	3,4	3,2	3,0	3,0

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
∅ aller Ansaugöff-nungen in mm[7)]	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

[7] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.4.2 U-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

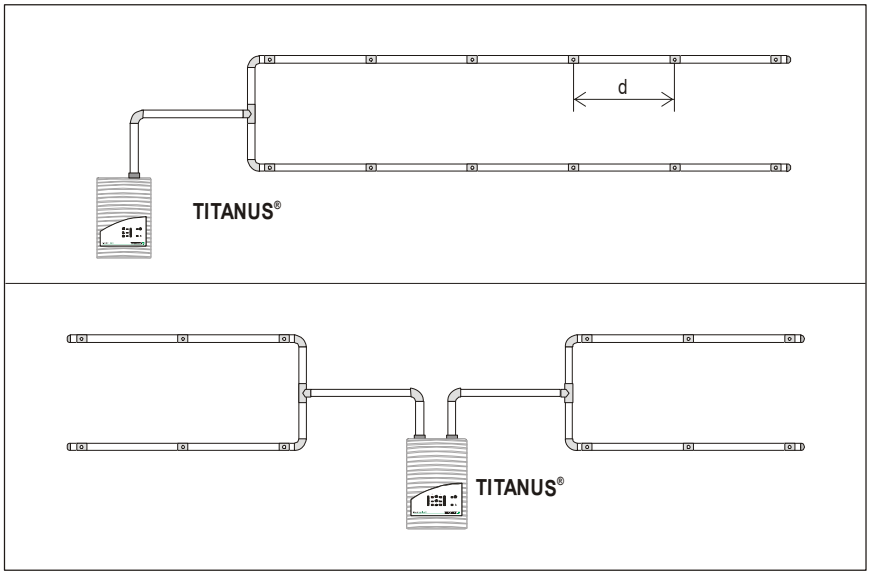


Abb. 4.13: U-Rohrsystem, z. B. für den Einrichtungsschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – T-Stück	2 m
max. Abstand TITANUS® – T-Stück	20 m
max. Astlänge	20 m
max. Gesamtrohrlänge Ø 25 mm	60 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) je Rohrsystem	18 Stück
minimaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	0,1 m
maximaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	4 m

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**
∅ aller Ansaug-öffnungen in mm[8)]	6,0	4,4	3,6	3,2	3,0	3,0	2,5	2,5	2,5

[8] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.4.3 Doppel-U-Rohrsystem

1 Rohrsystem TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A

2 Rohrsysteme TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A

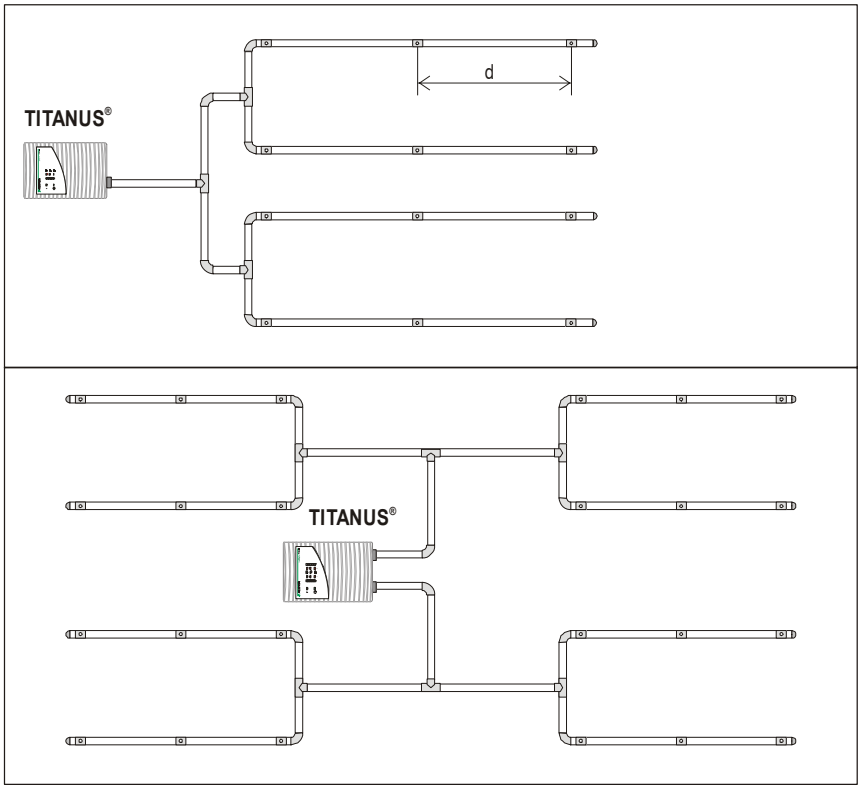


Abb. 4.14: Doppel-U-Rohrsystem, z. B. für den Einrichtungsschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	2 m
max. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	20 m
max. Astlänge	20 m
max. Gesamtrohrlänge Ø 25 mm	100 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) je Rohrsystem	20 Stück
minimaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	0,1 m
maximaler Abstand zwischen den Ansaugöffnungen (d)	4 m

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen je Rohrsystem	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**
∅ aller Ansaugöffnungen in mm[9)]	4,0	3,4	3,0	2,5	2,0

[9] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

4.6.5 Rohrprojektierung Einzellochüberwachung

4.6.5.1 I-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

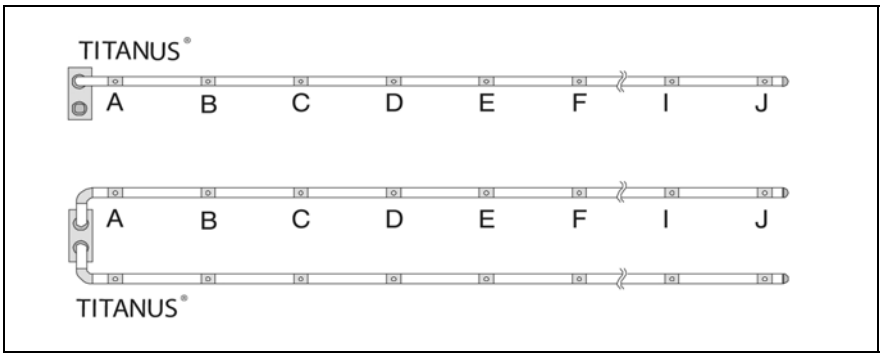


Abb. 4.15: I-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	4 m
max. Abstand TITANUS® – 1. Ansaugöffnung	20 m
max. Abstand 1. Ansaugöffnung – letzte Ansaugöffnung - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 40 m 60 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 60 m 80 m
min. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	10 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
∅ Ansaugöffnung in mm[10])									
A	6,0	5,0	4,2	3,8	3,2	3,0	2,5	2,5	2,0
B	6,8	5,2	4,4	3,8	3,2	3,0	2,5	2,5	2,0
C	—	5,2	4,6	4,0	3,6	3,0	3,0	2,5	2,5
D	—	—	4,6	4,0	3,6	3,4	3,0	3,0	2,5
E	—	—	—	4,4	4,0	3,4	3,4	3,0	3,0
F	—	—	—	—	4,0	3,8	3,4	3,4	3,0
G	—	—	—	—	—	3,8	3,8	3,4	3,4
H	—	—	—	—	—	—	3,8	3,8	3,4
I	—	—	—	—	—	—	—	3,8	3,6
J	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6

[10] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie

Auslöseschwellen I-Rohrsystem

Auslöseschwelle

Anzahl Öffnungen	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1 verstopfte Öffnung	III	III	II	I	I	—	—	—[11]	—
2 verstopfte Öffnungen	O[12]	O	III	III	II	I	I	—	—
3 verstopfte Öffnungen	O	O	O	O	III	III	II	I	I
4 verstopfte Öffnungen	O	O	O	O	O	O	III	II	I
5 verstopfte Öffnungen	O	O	O	O	O	O	O	O	II
… wird/werden bei Einstellung Stufe x erkannt									

Beispiel

Soll die Verstopfung von **3** Ansaugöffnungen **von** insgesamt **7** Ansaugöffnungen erkannt werden, ist der Schalter für die Einstellung der Luftstromüberwachung auf **Stufe III** zu stellen.

[11] — nicht möglich
[12] O nicht sinnvoll

4.6.5.2 U-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

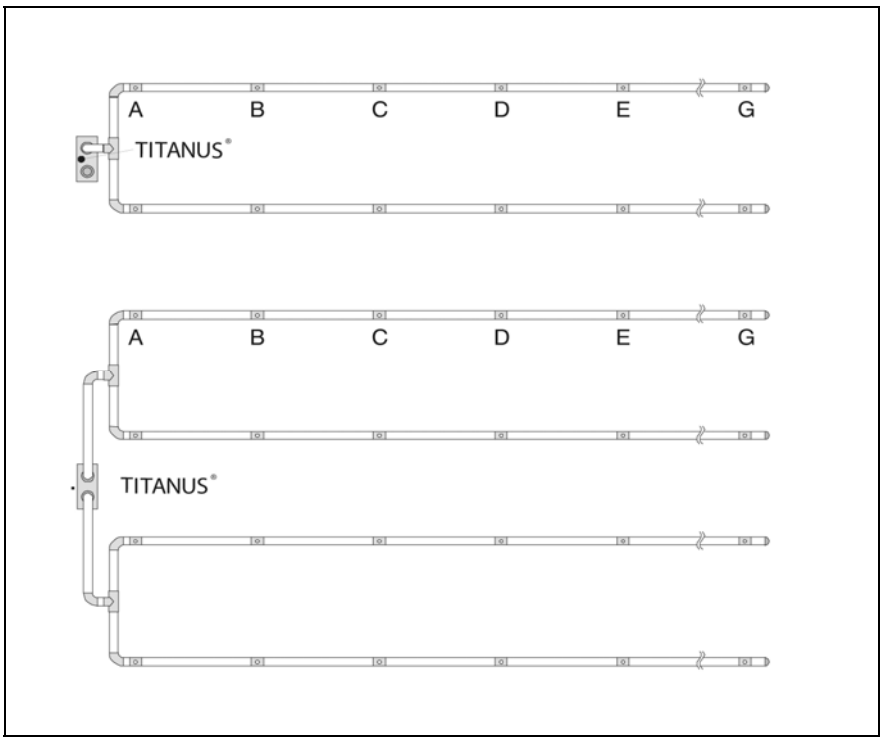


Abb. 4.16: U-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – T-Stück	4 m
max. Abstand TITANUS® – T-Stück	20 m
max. Astlänge - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 40 m 50 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 100 m 120 m
min. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	14 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen je Rohrsystem	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**
∅ Ansaugöffnung in mm[13])							
A	5,2	3,6	3,4	3,2	2,5	2,5	2,0
B	—	4,0	3,4	3,2	3,0	2,5	2,0
C	—	—	3,6	3,4	3,0	2,5	2,5
D	—	—	—	3,4	3,2	3,0	2,5
E	—	—	—	—	3,2	3,0	3,0
F	—	—	—	—	—	3,2	3,0
G	—	—	—	—	—	—	3,2

Auslöseschwellen U-Rohrsystem je Rohrsystem

Auslöseschwellen

Anzahl Öffnungen	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**
1 verstopfte Öffnung	III	II	I	—[14]	—	—	—
2 verstopfte Öffnungen	○[15]	III	II	I	—	—	—
3 verstopfte Öffnungen	○	○	III	II	I	—	—
4 verstopfte Öffnungen	○	○	○	III	II	I	—
5 verstopfte Öffnungen	○	○	○	○	III	II	I
6 verstopfte Öffnungen	○	○	○	○	○	III	II
7 verstopfte Öffnungen	○	○	○	○	○	○	III
… wird/werden bei Einstellung Stufe x erkannt							

Beispiel

Soll die Verstopfung von **3** Ansaugöffnungen **von** insgesamt **8** Ansaugöffnungen erkannt werden, ist der Schalter für die Einstellung der Luftstromüberwachung auf **Stufe II** zu stellen.

[13] Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie
[14] — nicht möglich
[15] ○ nicht sinnvoll

4.6.5.3 Doppel-U-Rohrsystem

1 Rohrsystem
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-1 A

2 Rohrsysteme
TITANUS *PRO · SENS*®
TP-2 A

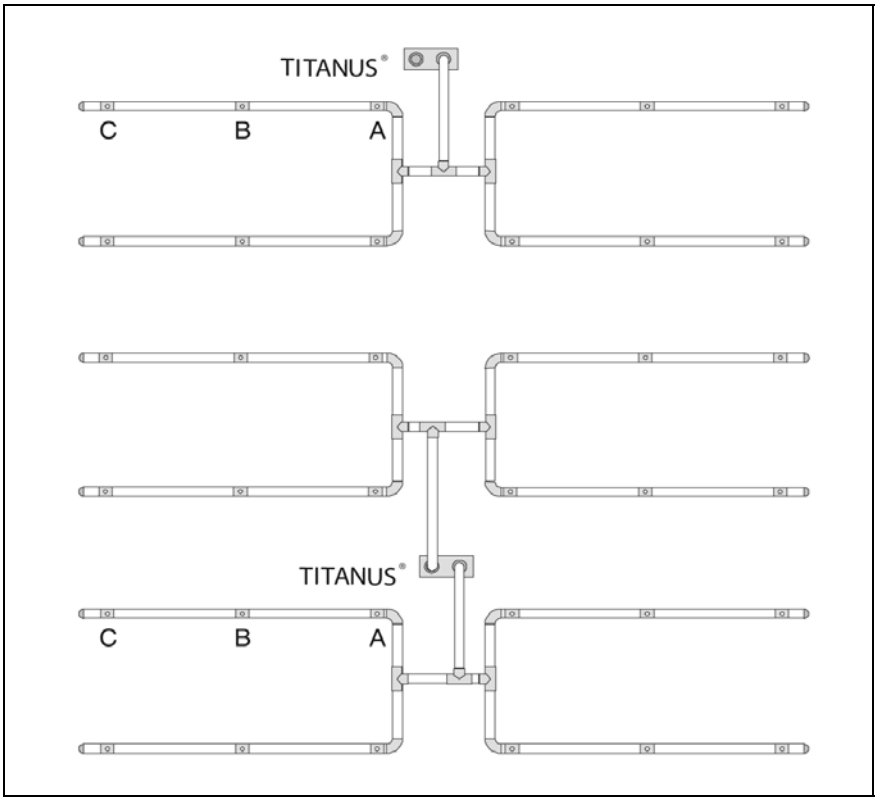


Abb. 4.17: Doppel-U-Rohrsystem für den Raumschutz

Grenzwerte

min. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	4 m
max. Abstand TITANUS® – letztes T-Stück	20 m
max. Astlänge - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 20 m 30 m
max. Gesamtrohrlänge pro Rohrsystem - bei kleiner Lüfterspannung - bei großer Lüfterspannung	 100 m 140 m
min. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	4 m
max. Abstand zwischen 2 Ansaugöffnungen	12 m
max. Anzahl Ansaugöffnungen (n) pro Rohrsystem	12 Stück

Ansaugöffnungen

Anzahl Öffnungen je Rohrsystem	**4**	**8**	**12**
∅ Ansaugöffnung in mm[16])			
A	4,0	3,0	2,5
B	—	3,4	3,0
C	—	—	3,0

Auslöseschwellen Doppel-U-Rohrsystem je Rohrsystem

Auslöseschwellen

Anzahl Öffnungen	**4**	**8**	**12**
1 verstopfte Öffnung	I	—	—[17]
2 verstopfte Öffnungen	II	I	—
3 verstopfte Öffnungen	O[18]	II	I
4 verstopfte Öffnungen	O	III	II
5 verstopfte Öffnungen	O	O	III
6 verstopfte Öffnungen	O	O	III
… wird/werden bei Einstellung Stufe x erkannt			

Beispiel Soll die Verstopfung von **4** Ansaugöffnungen **von** insgesamt **12** Ansaugöffnungen erkannt werden, ist der Schalter für die Einstellung der Luftstromüberwachung auf **Stufe II** zu stellen.

16 Stanzungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie
17 — nicht möglich
18 O nicht sinnvoll

4.7 Projektierung für erzwungene Luftströmung

Überwachung von Klimakanälen

Klimaanlagen werden in Nieder- und Hochgeschwindigkeitsanlagen unterschieden (siehe Tabelle unten). Die in diesem Kapitel aufgeführten Angaben gelten **nur für Niedergeschwindigkeitsanlagen**. Für Hochgeschwindigkeitsanlagen liegen keine ausreichenden Erfahrungswerte vor. Bei Klimakanälen mit Strömungsgeschwindigkeiten oberhalb 10 m/s sind daher Rauchversuche durchzuführen, um das optimale Ansprechverhalten zu ermitteln.

	Niedergeschwindigkeitsanlagen	**Hochgeschwindigkeitsanlagen**
Strömungsgeschwindigkeit	maximal 6 bis 10 m/s	> 10 m/s
Kanalquerschnitt	groß	klein
Differenzdrücke entlang der Strömungsrichtung	gering	groß

Die Geschwindigkeitsverteilung in einem Klimakanal sieht wie folgt aus:

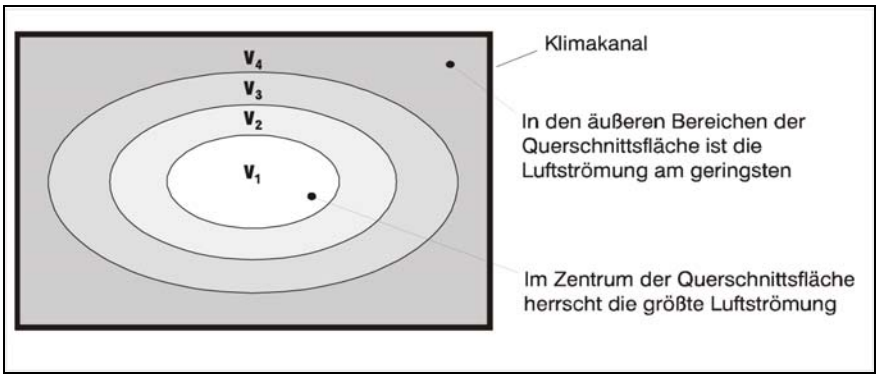


Abb. 4.18: Geschwindigkeitsverteilung in einem Klimakanal mit $v_1 > v_2 > v_3 > v_4$

Ansaugung

Um optimale Detektionsergebnisse zu erzielen, ist das Rohrsystem in dem Bereich v_1 bis v_3 anzuordnen.

Einbauort des Rohrsystems

Als Einbauort des Rohrsystems ist der Abluftkanal, möglichst weit entfernt von Schalldämpfern, Luftleitblechen und Knicken zu wählen. Der Abstand von solchen „Hindernissen“ sollte mindestens das Dreifache des kleinsten Kanaldurchmessers betragen.

Ist es zwingend erforderlich, das Rohrsystem direkt hinter Leitblechen, Schalldämpfern oder Krümmern anzubringen, sind die Hauptgeschwindigkeitsbereiche zu überwachen (siehe Abb. 4.19/4.20).

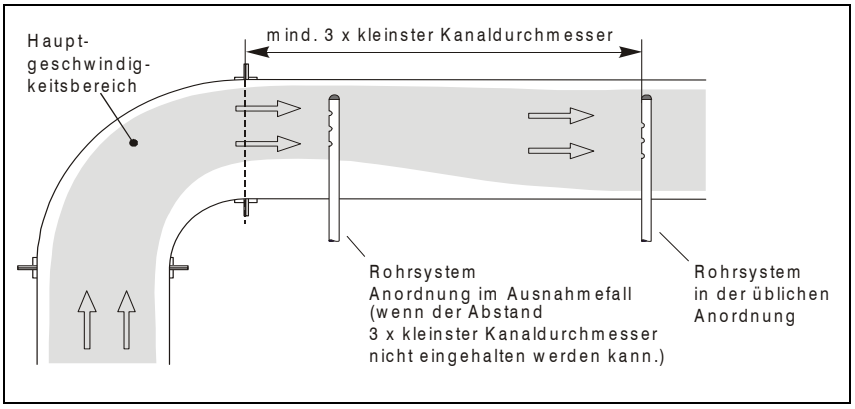


*Abb. 4.19: Richtungsänderung des Kanals **ohne** Leitbleche*

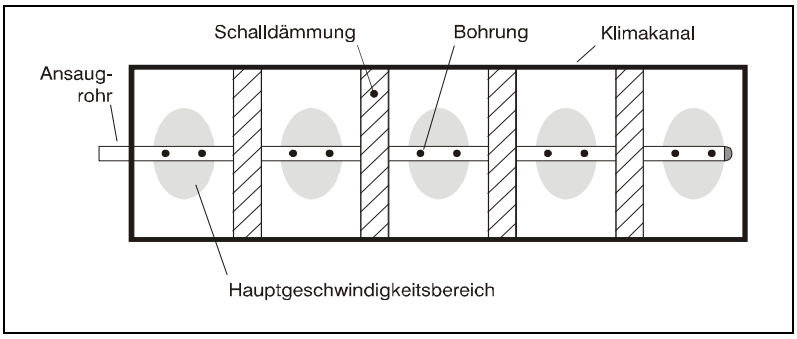


Abb. 4.20: Schalldämpfer in einem Kanal

Beim Einbau eines Rohrsystems in Klimakanälen ist folgendes zu beachten:

- Da sich das TITANUS *PRO · SENS* ® und das Rohrsystem in verschiedenen Druckbereichen befinden, ist eine Luftrückführung (siehe nachfolgende Seite) vorzusehen.
- Die Rohreinführungen in den Kanal müssen luftdicht sein.
- Der Teil des Rohrsystems, der sich außerhalb des Kanals befindet, muss luftdicht verklebt sein.

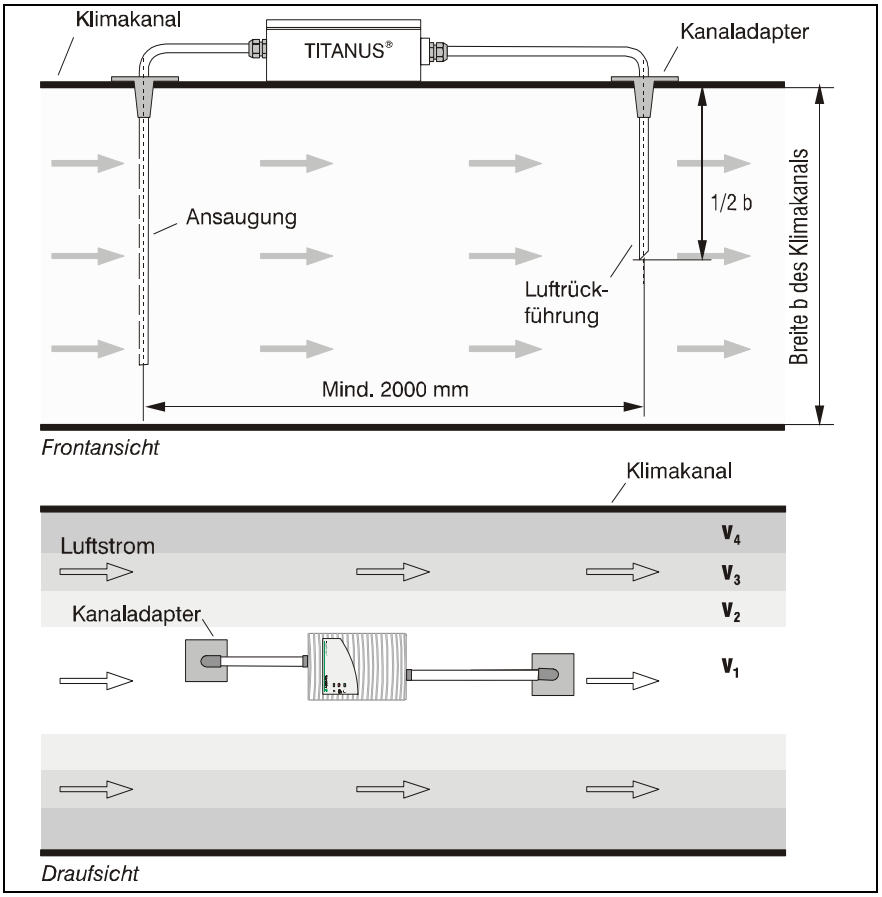


Abb. 4.21: Luftrückführung

Luftrückführung

Die Luftrückführung muss in einem Abstand von mindestens 2 m von der Ansaugung erfolgen. Das offene Ende der Rückführung ist in einem Winkel von 45° abgeschrägt.

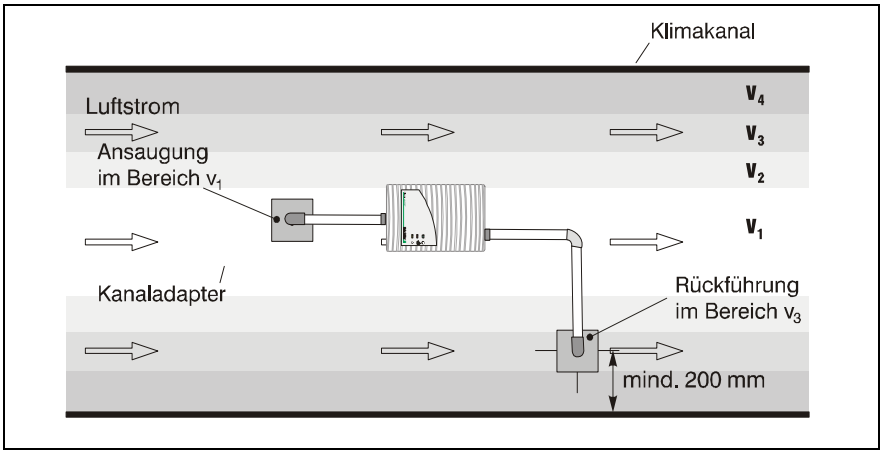


Abb. 4.22: Versetzte Anordnung der Luftrückführung

Kann der Abstand von 2 m nicht eingehalten werden, müssen die Rohre versetzt angeordnet werden. Auf diese Weise erreicht man ein Druckgefälle zwischen Zu- und Abluft, da sich die Rohre in verschiedenen Geschwindigkeitsbereichen befinden (siehe Abb.4.22).

Der Abstand der Ansaugöffnungen zueinander und zur Kanalwand ist in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Abstand Bohrungen

	Kanalquerschnitt ≤ 0,5 m²	**Kanalquerschnitt > 0,5 m²**
Abstand der Ansaug-öffnungen zur Wand	100 bis 200 mm	200 bis 300 mm
Abstand der Ansaug-öffnungen zueinander	100 mm	150 mm

Durchmesser der Ansaugöffnungen

Der Durchmesser der Ansaugöffnungen ergibt sich aus der Anzahl der Ansaugöffnungen. Der genaue Wert kann dem Kapitel 4.6.4 "Vereinfachte Rohrprojektierung" entnommen werden.

Der Rohrabschluss erfolgt mit einer Endkappe ohne Bohrung.

Anordnung

Die Ansaugöffnungen sind dem Luftstrom entgegen anzuordnen.

Beachten Sie bei der Projektierung, dass die Klimakanäle zur Montage des Rohrsystems oft nur von zwei Seiten zugänglich sind.

Beispiel

Die folgende Abbildung zeigt zwei Projektierungsbeispiele von Rohrsystemen in Klimakanälen.

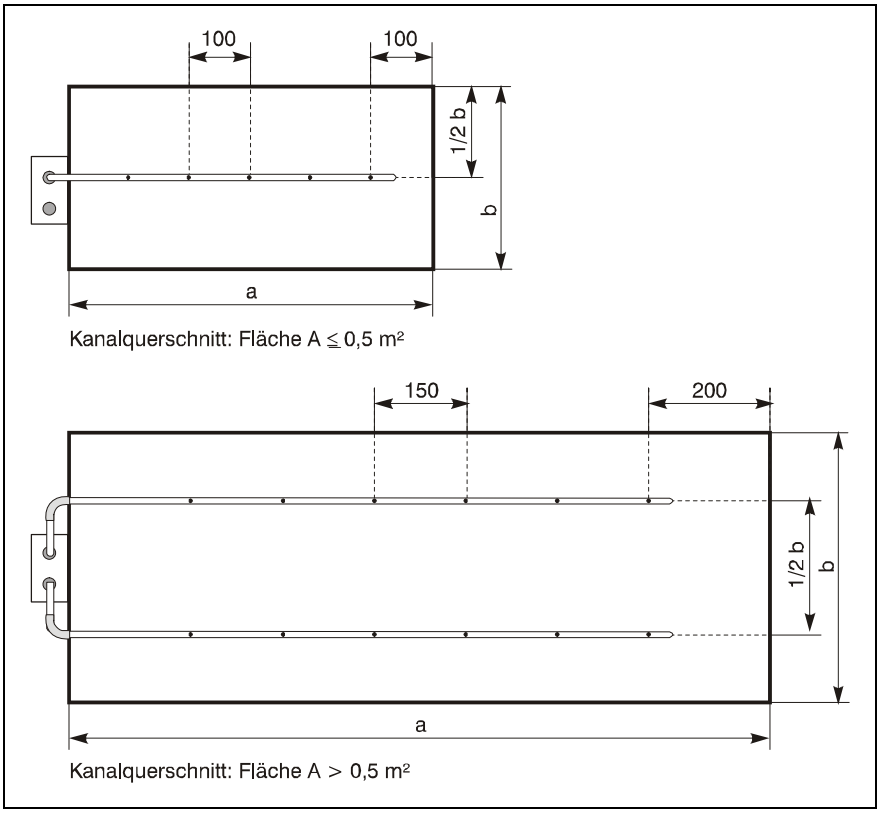


Abb. 4.23: Kanäle mit kleinem und großem Kanalquerschnitt

4.8 Stromversorgung

Für die Bemessung der Stromversorgung werden der meldebereite Zustand der Gefahrenmeldeanlage und der Alarmfall betrachtet. Im meldebereiten Zustand der Anlage muss die Stromversorgung den Ruhestrom der Rauchansaugsysteme liefern und das Laden der Notstromakkus gemäß DIN VDE 0833, Teil 1 gewährleisten[1].

Im Alarmfall gelten die folgenden Formeln:

Stromberechnung

Der Strom im Alarmfall wird anhand folgender Formel berechnet:

Raumschutz

$$I_{ges,Raum} = I_{Alarm} \cdot n_{\max.Bereich} + I_{Ruhe}(n - n_{\max Bereich}) \leq I_{Netzteil,\max.}$$

Einrichtungsschutz

$$I_{ges,\,Einrichtung} = I_{Alarm} \cdot \sqrt{n} + I_{Ruhe}(n - \sqrt{n}) \leq I_{Netzteil,\,\max.}$$

Der Strom zur Aufladung der Akkus wird mit folgender Formel berechnet:

Aufladestrom

$$I_{Auflade} = \frac{0{,}8 \cdot K_{Nenn}}{24}$$

$$I_{ges,\,Raum/Einrichtung} = I_{Ruhe} \cdot n + I_{Auflade} \leq I_{Netzteil,\,\max.}$$

I_{ges} = *Gesamtstrom aller angeschlossenen Rauchansaugsysteme in [A]*

$I_{Netzteil,\,max.}$ = *max. Versorgungsstrom des Netzladeteils in [A]*

n = *Gesamtzahl aller an ein Netzteil angeschlossenen Rauchansaugsysteme*

$n_{max\ Bereich}$ = *Gesamtzahl aller Rauchansaugsysteme im Bereich mit dem größten Energiebedarf*

I_{Alarm} = *Alarmstrom eines Rauchansaugsystems in [A]*

I_{Ruhe} = *Ruhestrom eines Rauchansaugsystems in [A]*

K_{Nenn} = *Nennkapazität der Akkus in [Ah]*

$I_{Auflade}$ = *Aufladestrom der Akkus (innerhalb 24 h 80% der Nennkapazität) in [A]*

HINWEIS

Der berechnete Gesamtstrom (*I ges*) mit dem größeren Wert wird zur Auslegung der Netzteile verwendet!

Die Stromaufnahme des TITANUS *PRO · SENS*® entnehmen Sie bitte dem Kapitel 3 "Technische Daten".

[1] 80% Ladung in 24 Stunden

Leitungsberechnung

Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus dem zulässigen Spannungsabfall auf der Zuleitung. Der zulässige Spannungsabfall ist die Differenz aus der Entladeschlussspannung der Notstromakkus (21,5 V) und der unteren Betriebsspannungsgrenze der Rauchansaugsysteme.

$$L_{\max} = \frac{\gamma \cdot \Delta U \cdot A}{I_{ges} \cdot 2}$$

L_{max} = *maximale Leitungslänge in [m]*
A = *Aderquerschnitt in [mm²]*
I_{ges} = *Gesamtstrom der Rauchansaugsysteme in [A]*
γ = *Leitfähigkeit: Cu=57m/Ωmm²*
ΔU = *max. Spannungsabfall auf der Zuleitung*

Um die Dichtigkeit des Gehäuses zu gewährleisten, ist für das vorhandene Kabel die entsprechende Kabeldurchführung zu wählen.

- M 25- Kabeldurchführung: ∅ 9 bis 14 mm
- M 20- Kabeldurchführung: ∅ 8 bis 12 mm

Notstromberechnung

Die Nennkapazität wird gemäß folgender Formel berechnet:

$$K_{Nenn} = (I_{Ruhe} \cdot n \cdot t + I_{ges} \cdot 0{,}5h) \cdot 1{,}25$$

K_{Nenn} = *Nennkapazität der Notstromakkus in [Ah]*
t = *geforderte Überbrückungszeit in [h]*

Der in der Gleichung enthaltene Faktor 1,25 ist nur bei Überbrückungszeiten kleiner gleich 24 Stunden zu beachten.

TIPP

Zur Vereinfachung der Stromberechnung kann das Programm UezPro (Projektierungshilfe für Brandmeldezentralen) angewandt werden.

5 Montage TITANUS *PRO · SENS*®

5.1 Allgemeines

Es gelten die in Kapitel 4.1 aufgeführten Vorschriften, Richtlinien und Bestimmungen.

Bei der Montage des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*® ist Folgendes zu beachten:

1. Eingriffe, Änderungen und Umbauten an Einrichtungen sind zu vermeiden. Sind Anpassungen unumgänglich, sind sie mit dem Betreiber, dem Gerätehersteller und/oder der Lieferfirma abzusprechen (schriftliche Genehmigung).
2. Sämtliche Eingriffe am Hausnetz (230 V/400 V-Versorgung) und an Fremdsystemen sind bauseits durchzuführen. Dazu gehören z. B.:
   - der Primäranschluss der Netzladeteile,
   - die Ausführung eventuell erforderlicher normgerechter Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen.

ACHTUNG

Führen Sie alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand des Gerätes aus!

5.2 Öffnen des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®

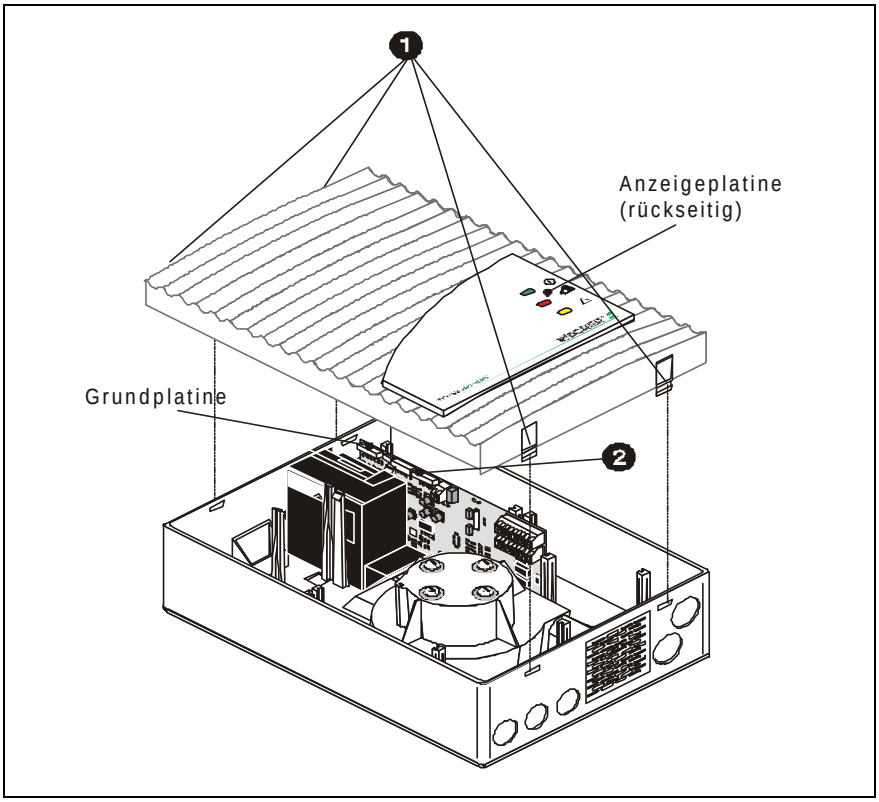


Abb. 5.1: Öffnen des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®

ACHTUNG

Die Bauteile auf der Grundplatine sind vor Beschädigungen durch statische Entladung zu schützen.

Zum Öffnen des TITANUS *PRO · SENS*® geht man wie folgt vor (siehe Abb. 5.1):

1. Entriegeln der Schnellverschlüsse: Drücken Sie mit Hilfe eines Schlitzschraubendrehers gleichzeitig auf die je 2 Verschlusslaschen an der Ober- und Unterseite des Gehäuses. Heben Sie den Gehäusedeckel anschließend vorsichtig an.
2. Ziehen Sie das Kabel der Anzeigeplatine von der Grundplatine ab. Jetzt können Sie den Gehäusedeckel entfernen.

5.3 Einstellungen am Detektormodul

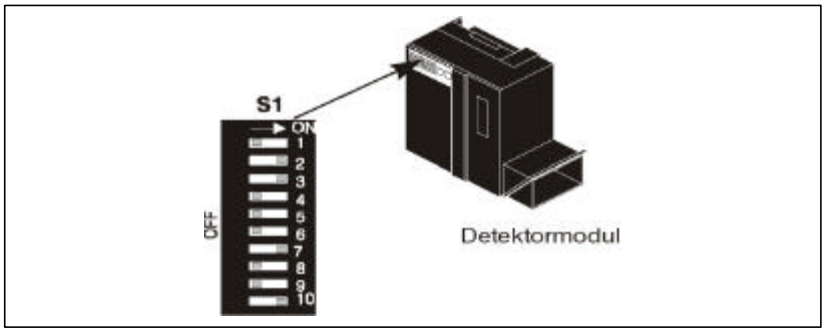


Abb. 5.2: Standardeinstellungen auf dem Detektormodul vom TITANUS PRO · SENS®

5.3.1 Ansprechsensibilität

Die Sensibilität des Detektormoduls wird grundsätzlich über den Schalter S1, Kontakte 1 und 2, auf dem Detektormodul (siehe Abb. 5.2) eingestellt.

Die folgende Tabelle zeigt die Ansprechsensibilität der drei Detektormodulvarianten des TITANUS *PRO ·SENS*® mit den entsprechenden Schaltereinstellungen (Kontakte 1 und 2):

Detektormdul DM-TP-05	Detektormdul DM-TP-25	Detektormdul DM-TP-80	Schalter S1 Kontakt 1	Schalter S1 Kontakt 2
0,4 %/m	2 %/m	nicht belegt	on	on
0,2 %/m (Standard)	1 %/m (Standard)	nicht belegt	off	on
0,1 %/m	0,5%/m	1,6 %/m	on	off
0,05 %/m	0,25 %/m	0,8%/m (Standard)	off	off

5.3.2 Verzögerungszeit der Alarmauslösung

Über den Schalter S1 (Kontakte 3 und 4) kann die Verzögerungszeit für die Alarmschwellen eingestellt werden. Standardmäßig ist die Verzögerungszeit für den Alarm ab Werk auf 10 s eingestellt. Steigt der Rauchpegel während des Betriebes bis auf die Alarmschwelle an, beginnt die Verzögerungszeit abzulaufen. Erst nach Ablauf der Verzögerungszeit wird bei weiterhin anstehendem Alarm die Meldung weitergeleitet. Damit kann bei kurzzeitigen Belastungen (z. B. Staub) ein Falschalarm verhindert werden.

Alarm Verzögerungszeit	**Schalter S1 Kontakt 3**	**Schalter S1 Kontakt 4**
0 s	off	off
10 s (Standard)	on	off
30 s	off	on
60 s	on	on

TIPP

Nur zu Testzwecken sollte die Alarmverzögerungszeit auf 0 Sekunden eingestellt werden.

5.3.3 Auslöseschwelle der Luftstromüberwachung

Stellen Sie die Auslöseschwelle der Luftstromstörung über den Schalter S1 (Kontakte 5 und 6) am Detektormodul (siehe Abb. 5.2) vom TITANUS *PRO · SENS*® ein. Wählen Sie die Auslöseschwelle gemäß Kapitel 4, „Projektierung“. Standardmäßig ist die Auslöseschwelle auf Stufe III eingestellt.

Stufe	**Auslöseschwelle**	**Schalter S1 Kontakt 5**	**Schalter S1 Kontakt 6**
I	klein	on	off
II	mittel	off	on
III	groß (Standard)	off	off
IV	sehr groß	on	on

5.3.4 Verzögerungszeit der Luftstromstörung

Die Verzögerungszeit für die Weiterleitung der Störungsmeldung wird über die Kontakte 7 und 8 des Schalters S1 auf dem Detektormodul (siehe Abb. 5.2) eingestellt.

Einstellen der Verzögerungszeit	Schalter S1 Kontakt 7	Schalter S1 Kontakt 8
0,5 min	off	on
2 min (Standard)	on	off
15 min	on	on
60 min	off	off

Standardmäßig ist eine Verzögerungszeit von 2 min eingestellt. In Bereichen mit zeitlich begrenzten Störungsgrößen (z.B. Luftdruckschwankungen) sollten – der Anstehdauer der Störungsgrößen entsprechend – andere Verzögerungszeiten eingestellt werden.

5.3.5 Störungsanzeige

Über den Schalter S1 Kontakt 9 (siehe Abb. 5.2) kann die Anzeige für die Sammelstörung (Luftstrom- und Detektormodulstörung) wahlweise aufspeichernd (Standard) oder nicht speichernd eingestellt werden.

Störungsmeldung	Schalter S1 Kontakt 9
speichernd (Standard)	on
nicht speichernd	off

ACHTUNG

Bei Anschaltung an das LSN muss die Störungsanzeige auf "nicht speichernd" gesetzt sein.

5.3.6 LOGIC · SENS

Die intelligente Signalverarbeitung LOGIC · SENS wird mit dem Schalter S1 Kontakt 10 aktiviert oder deaktiviert. Bei eingeschalteter Signalauswertung erkennt das Rauchansaugsystem Störungsgrößen und kann somit einen Täuschungsalarm verhindern.

LOGIC · SENS	**Schalter S1 Kontakt 10**
ein (Standard)	on
aus	off

TIPP

Während des Testens muss die intelligente Signalverarbeitung ***LOGIC · SENS*** ausgeschaltet werden.

5.4 Einstellungen am TITANUS *PRO · SENS*®

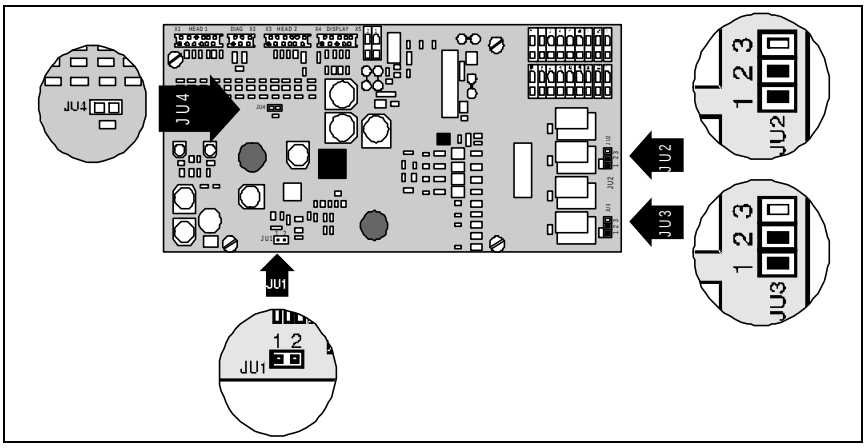


Abb. 5.3: Einstellungen auf der Grundplatine mittels Jumper

5.4.1 Lüfterspannung

Die Standardeinstellung der Lüfterspannung beträgt 6,9 V. In kritischen Bereichen kann die Lüfterspannung durch Abziehen der Brücke JU1 (siehe Abb. 5.3) von 6,9 V auf 9 V umgeschaltet werden, um die Transportgeschwindigkeit im Rohrsystem zu erhöhen und somit bei größeren Rohrlängen eine schnellere Detektion zu gewährleisten.

Jumper: **Pin-Nr.:**	**JU1** **1+2**
6,9 V	X
9 V	O

X = Stiftpaar gebrückt
O = Stiftpaar offen

ACHTUNG

Führen Sie die Luftstrom-Initialisierung erneut durch, wenn Sie die Lüfterspannung umstellen. Schließen bzw. öffnen Sie die Brücke JU1 nur bei ausgeschaltetem Gerät.

5.4.2 Anzahl Detektormodule

Die Anzahl der bestückten Detektormodule wird mit dem Jumper JU4 (siehe Abb. 5.3) ab Werk eingestellt.

Jumper: **Pin-Nr.:**	**JU4** **1+2**
TITANUS *PRO·SENS*® TP-1 A: 1 Detektormodul	X
TITANUS *PRO·SENS*® TP-2 A: 2 Detektormodule	O

X = Stiftpaar gebrückt
O = Stiftpaar offen

5.4.3 Sammelstörungskontakt

Mit dem Jumper JU2 und JU3 (siehe Abb. 5.3) wird die Kontaktart (Öffner oder Schließer) der Sammelstörung eingestellt. Die Standardeinstellung ab Werk ist grau hinterlegt.

Jumper: **Pin-Nr.:**	**JU2** **1+2**	**JU2** **2+3**	**JU3** **1+2**	**JU3** **2+3**
Öffner	X	O	X	O
Schließer	O	X	O	X

X = Stiftpaar gebrückt
O = Stiftpaar offen

5.5 Montageort

5.5.1 Befestigung des Rauchansaugsystems TITANUS *PRO · SENS*®

Das Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS* kann entweder direkt mit der Unterschale an eine Wand geschraubt oder mit Hilfe einer speziellen Halterung (siehe Kapitel 2.2.5 "Gerätehalterungen") montiert werden.

HINWEIS

Der Montageort darf nicht im Öffnungsbereich von Türen sein.
Der Montageort ist so zu wählen, dass die Anzeigen gut einsehbar sind.

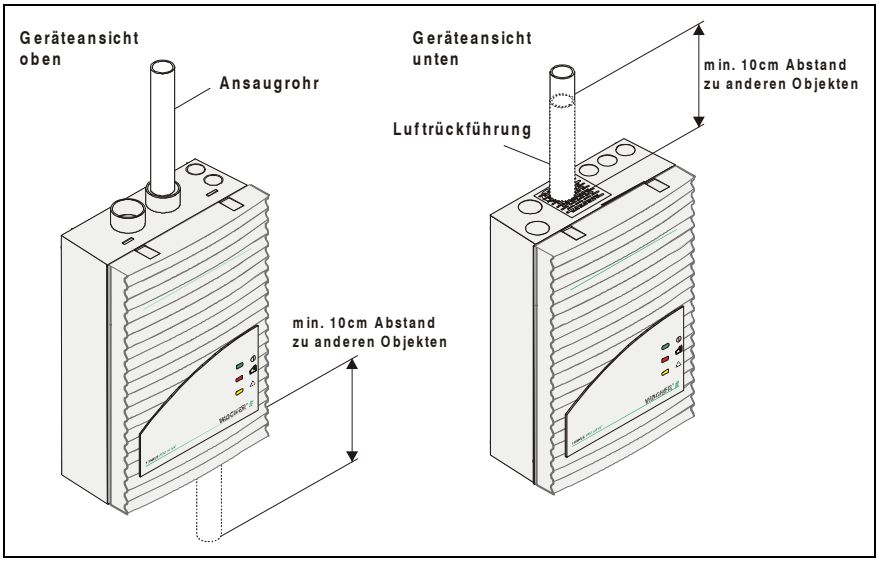


Abb. 5.4: Montage vondes TITANUS *PRO · SENS*®

Zwischen dem Luftaustritt vomdes TITANUS *PRO · SENS*® und umgebenden Bauteilen (z. B. Wand) muss ein Abstand von **mindestens 10 cm** sein, damit der Luftaustritt nicht behindert wird.

Das Gerät kann mit der Ansaugvorrichtung nach oben oder nach unten montiert werden. Drehen Sie den Deckel entsprechend um 180°.

Ansaugung unten

Wird das das TITANUS *PRO · SENS*® mit der Ansaugvorrichtung nach unten montiert, stellen Sie sicher, dass weder Fremdkörper noch Tropfwasser in die dann oben angeordnete Luftaustrittsöffnung gelangen können. Verwenden Sie dafür ein kurzes, nach unten abgewinkeltes Rohr.

Montagematerial

TITANUS *PRO · SENS*®	Zylinder- oder Flachkopfschrauben – Gewindedurchmesser: max. 6 mm – Kopfdurchmesser: 10 mm
Halterung (Typ MT-1)	Zylinder- oder Flachkopfschrauben – Gewindedurchmesser: max. 4 mm – Kopfdurchmesser: 5 bis 7 mm

Bohrabstände Die Abstände der Bohrungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt (alle Maße in mm).

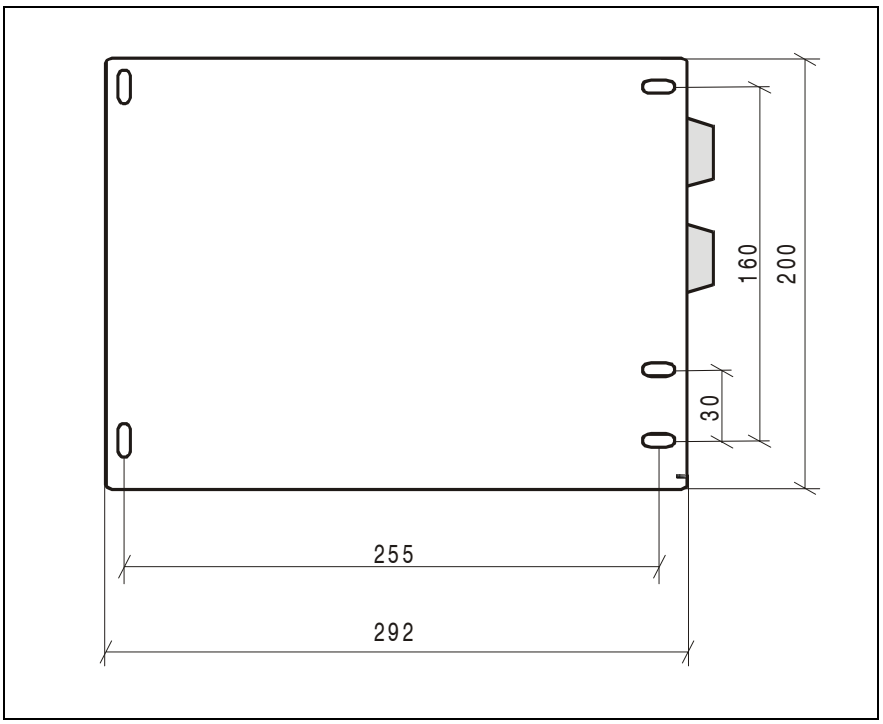


*Abb. 5.5: Bohrabstände TITANUS® **ohne** Halterung*

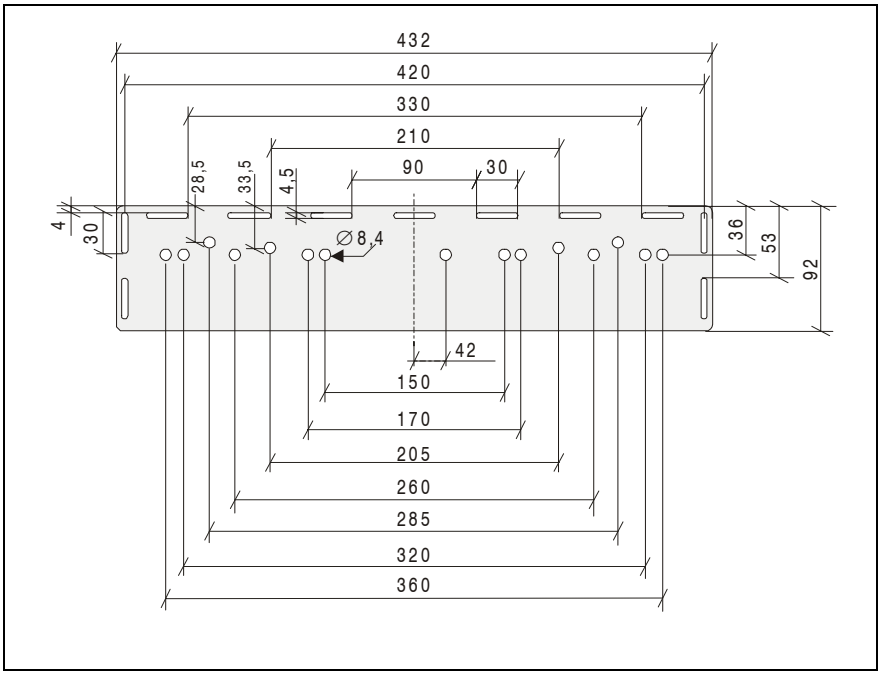


Abb. 5.6: Bohrabstände der Halterung Typ MT-1

5.5.2 Anschluss des Ansaugrohres

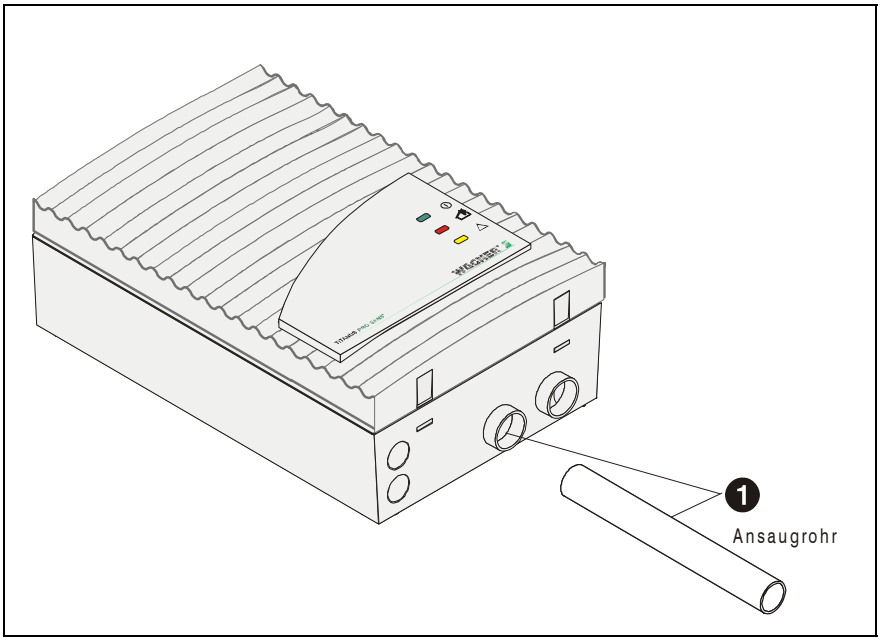


Abb. 5.7: Anschluss des Ansaugrohrs an das Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Anschluss Ansaugrohr

❶ Um das Ansaugrohr mit dem TITANUS *PRO · SENS*® zu verbinden, stecken Sie es in den hierfür vorgesehenen Rohranschluss (siehe Abb. 5.7).

HINWEIS

Verwenden Sie auf keinen Fall Klebemittel, um Ansaugrohr und Rohranschluss zu verbinden.
Bei starken Temperaturschwankungen muss das Rohr unmittelbar vor dem Gerät fest fixiert werden, damit sich das Rohr nicht durch die auftretende Längenänderung (siehe Kapitel 6.1) aus dem Rohranschluss zieht.

5.6 Anschluss an BMZ

Führen Sie alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand des Gerätes aus!

Um die elektrischen Anschlüsse vorzubereiten, sind zunächst folgende Schritte durchzuführen:

1. Brechen Sie die Anzahl benötigter Kabeleinführungen z. B. mit einem Schraubendreher heraus.
2. Setzen Sie die Kunststoffanbaustutzen M20 bzw. M25 in die entsprechenden Kabeleinführungen ein.
3. Führen Sie die Kabel durch die entsprechenden Kabeldurchführungen.

Ein M20 und **zwei** M25 Kunststoffanbaustutzen liegen dem Gerät bereits bei.

Der elektrische Anschluss erfolgt über die integrierten Koppler NSB und NBK. Diese sind mit der Grundplatine des TITANUS PRO · SENS® (Klemmleisten X6 und X7) bereits ab Werk verdrahtet.

Bei Anschaltung an die Modulare Brandmeldezentrale FPA-5000 erfolgt die Spannungsversorgung der TITANUS-Geräte über die Schaltausgänge AUX 1-3 am Batterieladeregler-Modul BCM 0000.

Um die Störungssicherheit zu maximieren, verwenden Sie für die externe Verkabelung der/s Geräte/s geschirmte Kabel.

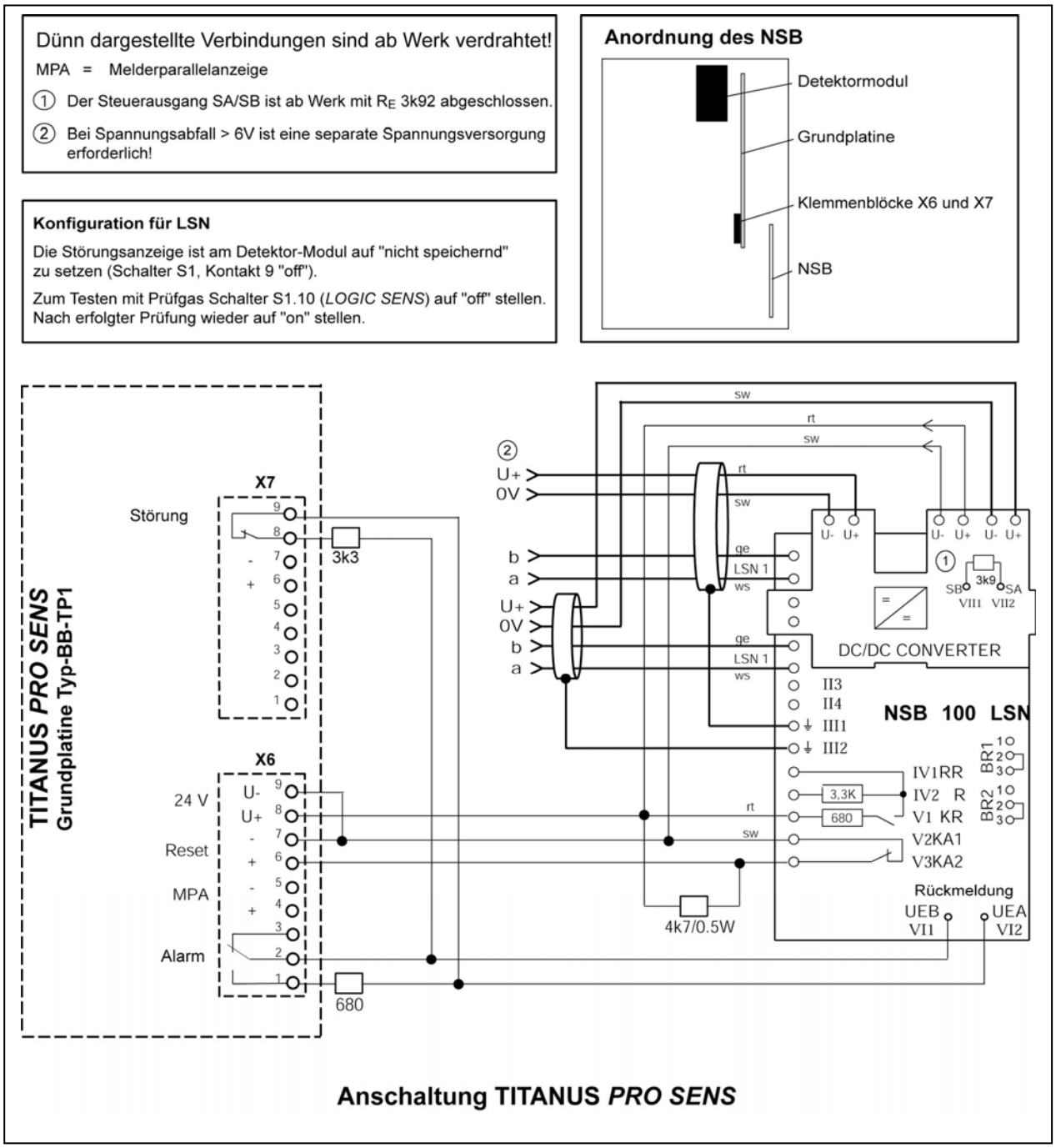
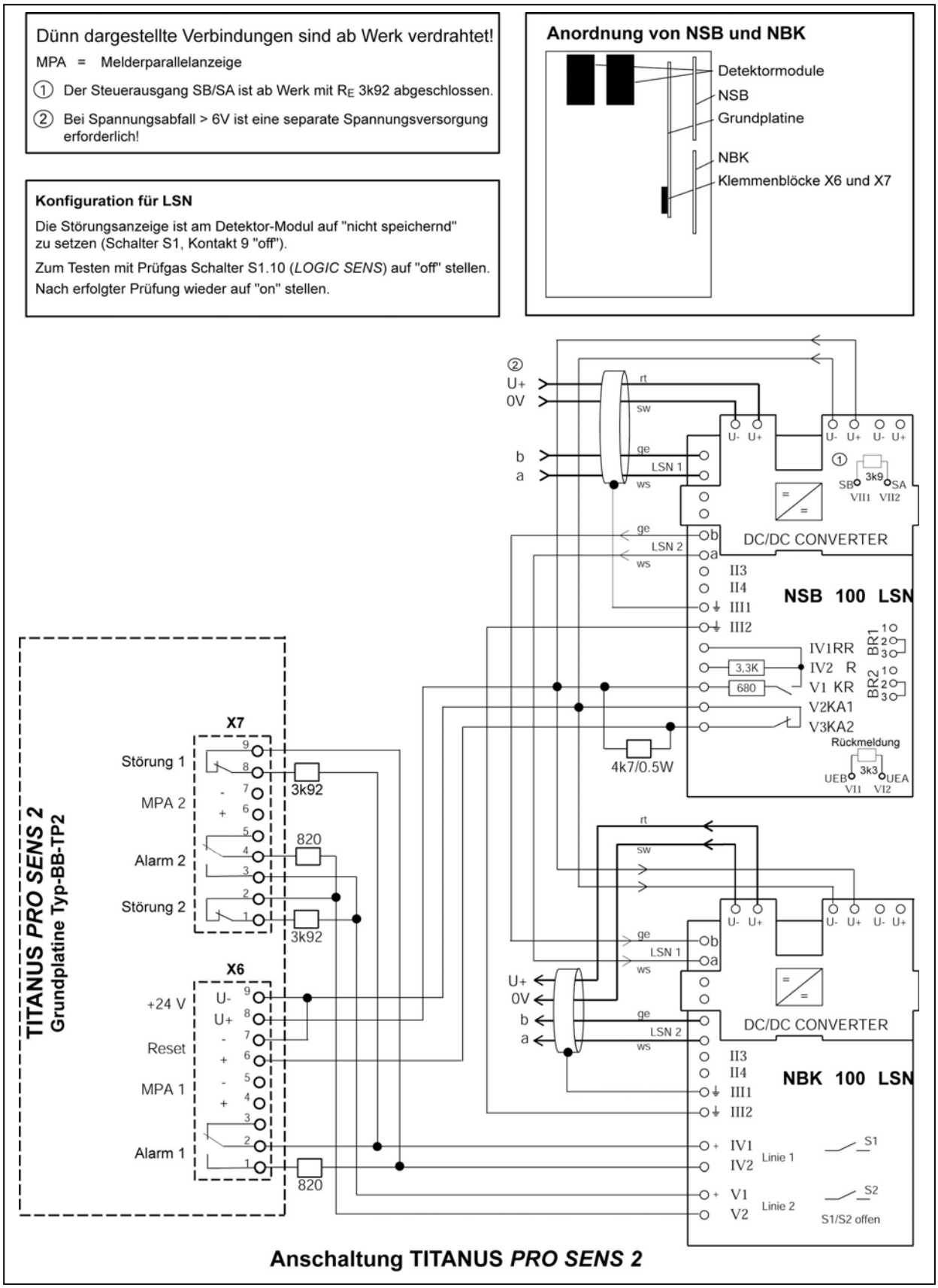


Abb. 5.8: Anschaltung TITANUS PRO · SENS® TP-1 A an eine Brandmeldezentrale (BMZ)



Anschaltung TITANUS *PRO SENS 2*

Abb. 5.9: Anschaltung TITANUS PRO · SENS® TP-2 A an eine Brandmeldezentrale (BMZ)

5.6.1 LSN-Konfiguration mit WinPara

Nach Anschluss des TITANUS *PRO · SENS*® an das LSN werden die Koppler NSB 100 LSN und NBK 100 LSN im WinPara-Programm angelegt (für TITANUS *PRO·SENS*® TP-1 A nur NSB).

Für den NSB wählen Sie folgende Einstellung:

1. Steuerausgang NSB100 KA1-KA2/KR-R-RR
2. Steueroptionen: „Steuern mit RAS/Fireray/ADW."

NSB und NBK müssen in der gleichen Meldergrupppe (z. B. als 127/1 und 127/2) angelegt werden.

Die Störungsanzeige muss am TITANUS *PRO · SENS*® auf "nicht speichernd" gesetzt sein (siehe Abschnitt 5.3.1.5).

Beim TITANUS *PRO·SENS*® TP-2 A kann eine Zweimelderabhängigkeit realisiert werden. Eine Zweigruppenabhängigkeit ist mittels WinPara nicht möglich.

5.6.2 LSN-Konfiguration mit RPS (Remote Programming Software)

Nach Anschalten des TITANUS *PRO·SENS*® TP-2 A an das LSN werden die Koppler NSB 100 LSN und NBK 100 LSN im RPS-Programm angelegt (für TITANUS *PRO·SENS*® TP-1 A nur NSB).

Wählen Sie folgende Einstellungen:

Für den NSB 100 LSN:

1. Relais "1-KA1-KA2/KR-R-RR" verwenden als "RAS/Fireray/ADW53/LHD4".
2. Ruhelage "ein" wählen.

Für den NBK 100 LSN:

1. Für "1-Überwachte Leitung" im Fenster "Resetaktion" den Ausgang "1-KA1-KA2/KR-R-RR" vom Relais NSB 100 mit Rücksetzzeit 5 s definieren.
2. Alarmerkennung "Strom" wählen.

Beim Anschluss des TITANUS *PRO·SENS*® TP-2 A an die Modulare Brandmeldezentrale FPA-5000 kann sowohl eine Zweimelderabhängigkeit als auch eine Zweigruppenabhängigkeit realisiert werden.

5.7 Austausch des Detektormoduls

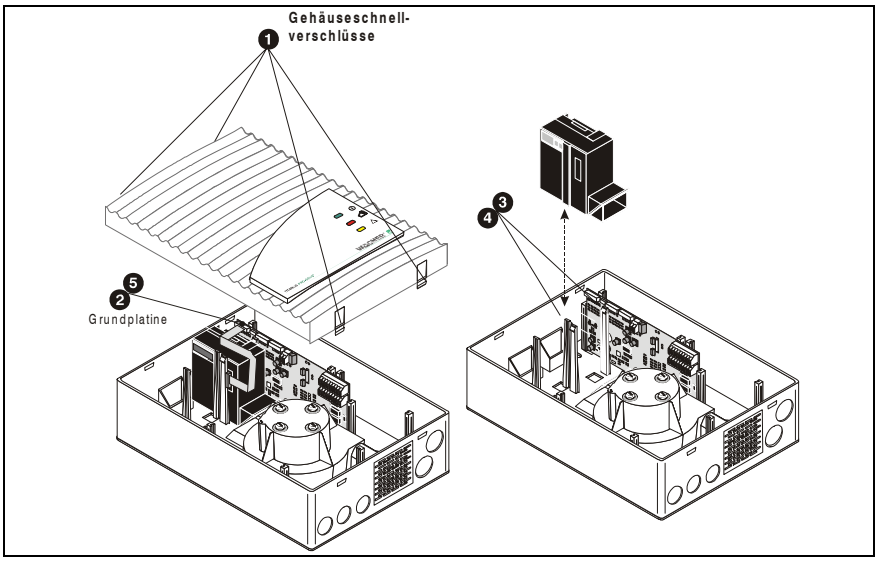


Abb. 5.10: Austausch des Detektormoduls

ACHTUNG

Führen Sie alle Anschlussarbeiten im spannungslosen Zustand des Gerätes aus!

❶ Entriegeln der Schnellverschlüsse: Drücken Sie mit Hilfe eines Schlitzschraubendrehers gleichzeitig auf die vier Verschlusslaschen des Gehäuses. Heben Sie den Gehäusedeckel vorsichtig an und ziehen Sie das Kabel von der Anzeigeplatine ab. Jetzt können Sie den Gehäusedeckel abnehmen..

❷ Ziehen Sie das Verbindungskabel des Detektormoduls von der Grundplatine ab.

❸ Spreizen Sie die beiden Halteklammern des Detektormoduls vorsichtig etwas auseinander und nehmen Sie das Modul heraus.

❹ Spreizen Sie die beiden Halteklammern erneut, und setzen Sie das neue Detekormodul ein, beide Klammern müssen am Detektormodul anliegen und hörbar einrasten. Anschließend drücken Sie beide Halteklammern noch einmal zusammen.

❺ Verbinden Sie das Detektormodul wieder durch das Flachbandkabel mit der Grundplatine. Anschluß: X1 (HEAD1)

Schließen Sie die Anzeigeplatine an die Grundplatine X4 (DISPLAY) an.

Vor der Initialisierung muss die Betriebsspannung wieder angeschlossen werden. Betätigen Sie zur Initialisierung des Rohrsystems den Flow-Init-Taster S2 am Detektormodul.

Schließen Sie den Gehäusedeckel.

HINWEIS

Eine Kalibrierung des Detektormoduls ist nicht notwendig.

5.8 Schwingungsdämpfer

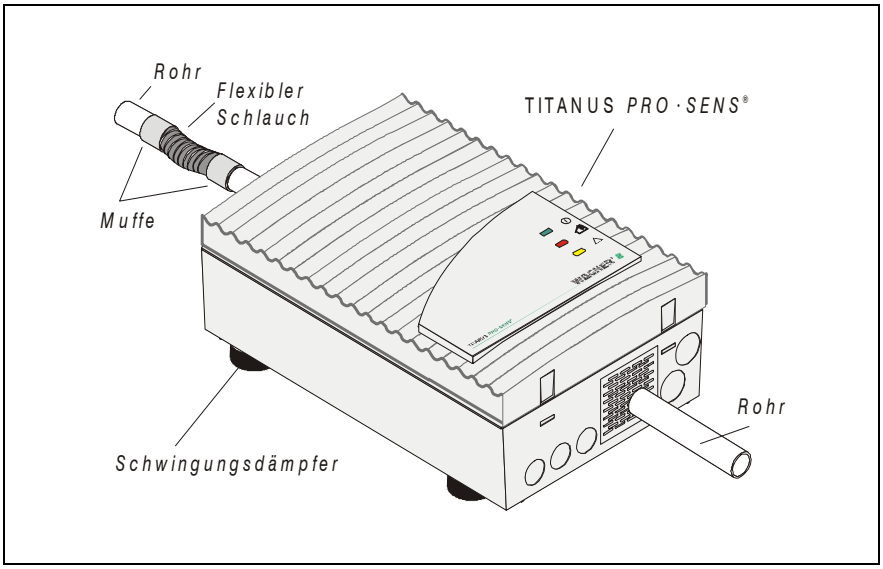


Abb. 5.12: Dämpfung der durch Luftströmungen verursachten Betriebsgeräusche

Um den Schallleistungspegel um **1 bis 2 dB(A)** zu reduzieren, montieren Sie das TITANUS *PRO · SENS*® auf Schwingungsdämpfern (z. B. bei Montage auf Leichtbauwänden).

Zusätzliche Betriebsgeräusche können durch Schwingungen am Rohrsystem entstehen, die von der durchströmenden Luft erzeugt werden. Um sie zu vermeiden, schaffen Sie einen flexiblen Übergang mit Hilfe eines geriffelten Schlauches (ca. 15 cm).

HINWEIS

In geräuschsensiblen Bereichen kann der Schallpegel zusätzlich gesenkt werden, indem ein ca. 100 mm langes Stück Kunststoffrohr in der Luftaustrittsöffnung des Gerätes montiert wird. Hierzu ist die vorgestanzte Öffnung im Schutzgitter auszubrechen (z. B. mittels eines kleinen Seitenschneiders).

5.9 Anschluss einer Melderparallelanzeige

Die Melderparallelanzeige wird direkt an Decke oder Wand montiert.

Bei Kabelzuführung auf Putz (aP) brechen Sie die vorbereiteten Eingänge (X) am Gehäuse der Melderparallelanzeige heraus.

Bei Kabelzuführung unter Putz (uP) wird das Kabel durch die Öffnung unter der Anschaltplatine zugeführt.

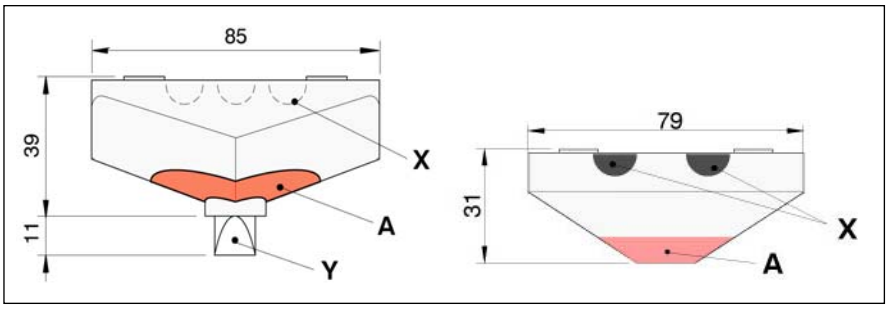


Abb. 5.13: Melderparallelanzeigen MPA (lnks) und FAA-420-RI (rechts)

Die rote Alarmanzeige (A) an den Melderparallelanzeigen entspricht der DIN 14 623.

HINWEIS

Gemäß VdS - Richtlinie ist die MPA so zu montieren, dass die flache Seite des Prismas (Y) in Blickrichtung des Betrachters zeigt.

Schließen Sie die Melderparallelanzeige über die Klemmleiste X6 auf der Grundplatine des TITANUS *PRO· SENS*® an. Das Gerät muss dazu im **spannungslosen** Zustand sein. Beachten Sie dabei die zulässigen Kabel- und Aderquerschnitte (siehe Kapitel 3 "Technische Daten").

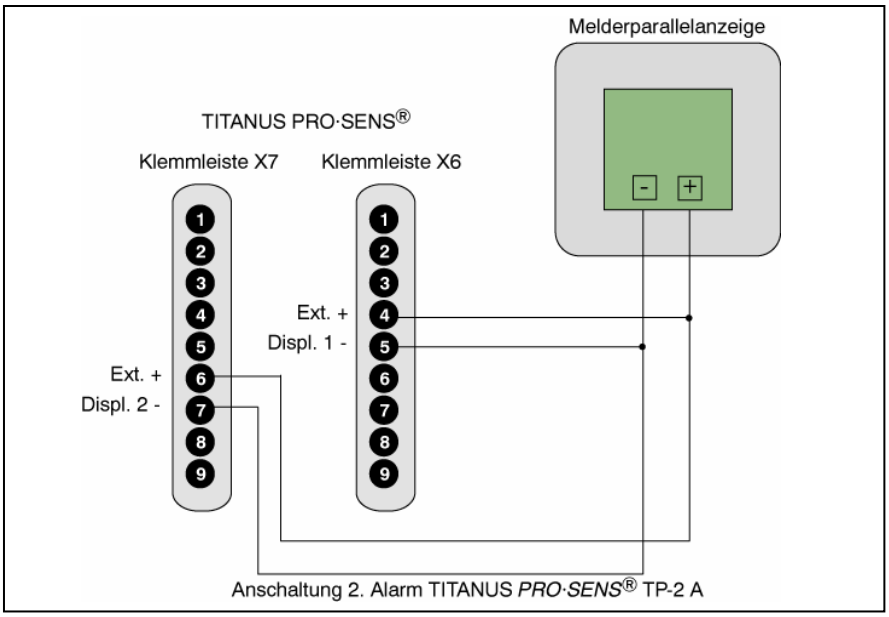


Abb. 5.14: Anschluss der Melderparallelanzeige am TITANUS PRO · SENS®

Beim Einsatz des TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A können die Alarme von beiden Detektormodulen an die Melderparallelanzeige angeschlossen werden (siehe Abb. 5.14).

5.10 Datenprotokollierung

Die Diagnosesoftware *DIAG* dient zur Durchführung von Geräteprüfungen.

Per Laptop können direkt vor Ort die aktuellen Luftstromsensordaten, Rauchpegelwerte sowie verschiedene Statuswerte ausgelesen werden. Das Erkennen veränderter Betriebsbedingungen wird so im Servicefall erheblich vereinfacht.

Das Auslesen der Daten erfolgt nach dem Starten der Software über einen COM-Port (COM1 oder COM2) des PCs. Details entnehmen Sie bitte den Unterlagen der Diagnosesoftware. Siehe auch Kapitel 7.5.2 "Durchführung der Funktionsprüfung" mittels Diagnosesoftware.

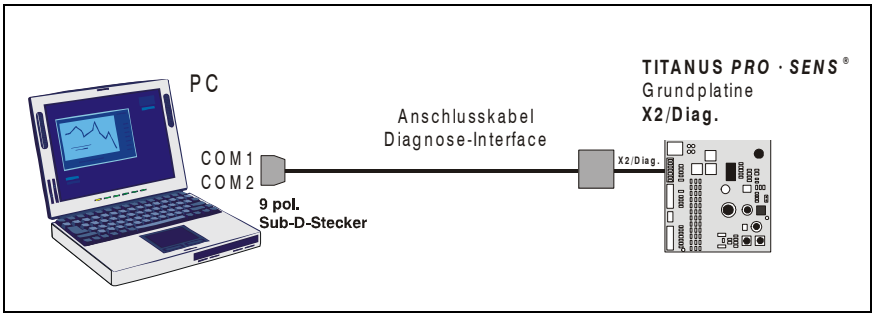


Abb. 5.15: Anschluss eines PC über das Anschlusskabel Diagnose-Interface

6 Montage des Rohrsystems

Montageanleitung

Das Rohrsystem ist nach Planungsvorgabe und unter Beachtung der Projektierungsrichtlinien aufzubauen (siehe Kapitel 4 "Projektierung").

1. Kürzen Sie die Rohre mit einem Rohrschneider (38mm) oder einer Metallsäge. Entgraten Sie die Schnittstellen und reinigen Sie sie anschließend von Spänen.

2. Befreien Sie die Klebestellen **vor** dem Verkleben mit dem vorgeschriebenen Reiniger (Tangit) von Schmutz und Fett. Verkleben Sie dann mit dem Tangit-Kleber die Rohrübergänge mit den zugehörigen Fittings luftdicht.

HINWEIS

Wenn halogenfreie Kunststoffe vorgeschrieben sind, ergeben sich je nach Materialwahl unterschiedliche Installationsverfahren:
ABS wird verklebt, Polypropylen (PP) verschweißt und Polyamid (PA) zusammengesteckt und verschraubt.

3. Minimieren Sie Rohrlängen und Richtungsänderungen. Winkel haben einen extrem hohen Strömungswiderstand. Setzen Sie diese daher nur dort ein, wo sie aus bautechnischen Gründen unumgänglich sind. Gegebenenfalls ist dann die Rohrlänge im Verhältnis zu den eingesetzten Winkeln zu reduzieren[1].

HINWEIS

Bögen sind unbedingt Vorzug vor Winkeln zu geben. Eine zu hohe Anzahl von Richtungsänderungen kann eine Luftstromstörung am TITANUS *PRO · SENS*® zur Folge haben, sowie die Detektionszeit negativ beeinflussen.

4. Verlegen Sie das Rohrsystem fest, es darf weder durchhängen noch verschoben werden können. Befestigen Sie die Rohre mit Rohrschellen **ohne** Gummieinlage. Der Abstand zwischen den Rohrschellen sollte maximal 80 cm betragen. Verkleinern Sie bei hohen Temperaturschwankungen den Abstand zwischen den Rohrschellen auf maximal 30 cm.

HINWEIS

Verwenden Sie keine Rohrschellen mit Gummieinlagen, da diese keine Längendehnungen zulassen und sich das Rohrsystem durchbiegen oder gar reißen würde.

5. Verschließen Sie offene Rohrenden mit einer Endkappe.

HINWEIS

Überprüfen Sie nach Fertigstellung das Rohrsystem:
- auf Undichtigkeiten (z. B. durch Beschädigungen)
- auf fehlerhafte Verbindungen
- auf korrekte Projektierung der Ansaugöffnungen

[1] Als Richtwert entspricht ein Bogen einer geraden Rohrlänge von 0,3 m.
Ein Winkel entspricht einer geraden Rohrlänge von 1,5 m.

6.1 Längenänderung am Rohrsystem

Längenänderungen der Rohre werden durch Temperaturänderungen hervorgerufen. Temperaturzunahme führt zur Verlängerung des Rohres, Temperaturabnahme zur Verkürzung des Rohres. Die Längenänderung ist umso mehr zu berücksichtigen, je weiter die Temperatur des Rohrsystems zum Zeitpunkt der Montage von der üblichen Betriebstemperatur abweicht.

Die Längenänderung lässt sich mit folgender Formel berechnen:

$$\Delta L = L \times \Delta T \times d$$

DL = Längenänderung in (mm)
L = Länge des zu berechnenden Rohres in (m)
DT = maximale Temperaturdifferenz in (°C)
d = Längenänderungskoeffizient in mm/m°C
d_{PVC} = 0,08 mm/m°C
d_{ABS} = 0,101 mm/m°C

Zum Beispiel bewirkt eine Temperaturänderung von 10°C an einem 10 m langen PVC-Rohr eine Längenänderung von 8 mm.

Befestigungsschellen Standardmäßig werden zur Installation des Rohrsystems PVC-Rohrschellen verwendet, die Längendehnungen zulassen.

6.2 Patentierte Ansaugöffnungen

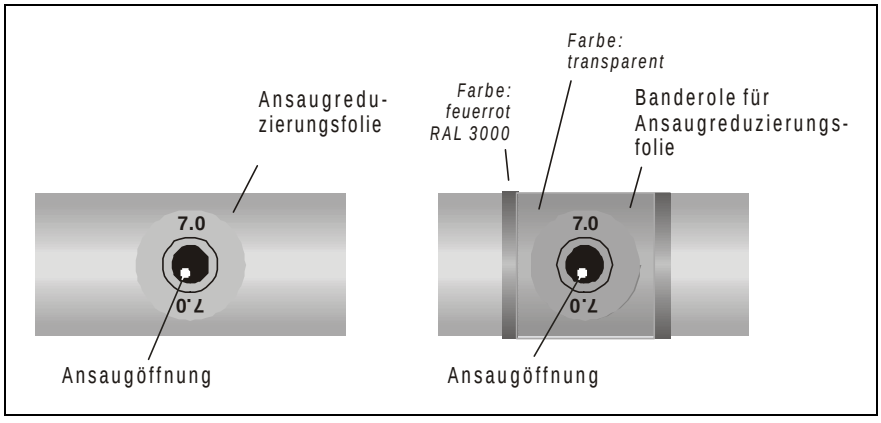


Abb. 6.1: Beispiel für eine Ansaugbohrung mit Ansaugreduzierungsfolie

Ansaugöffnungen Wählen Sie den Aufbau der Ansaugöffnung (Ansaugbohrung) und die Position im Rohrsystem nach Vorgabe des Projekts und unter Beachtung der Projektierungsrichtlinien.

Ansaugbohrungen

1. Bohren Sie eine Ansaugbohrung mit einem 10 mm-Bohrer rechtwinklig zum Rohr.
2. Entgraten Sie die Bohrung sorgfältig und entfernen Sie Späne.
3. Reinigen Sie den Bohrungsbereich (über den gesamten Rohrumfang) von Fett und Staub z. B. mit Tangit-Reiniger.
4. Wählen Sie die Größe der Ansaugreduzierungsfolie gemäß Vorgabe.
5. Kleben Sie die Ansaugreduzierungsfolie auf die Bohrung (s. Abb. 6.2).
6. Sichern Sie die Folie gegen Lösen, indem Sie die Banderole über die Ansaugreduzierungsfolie kleben.

HINWEIS

Die Löcher von Ansaugreduzierungsfolie und Banderole müssen exakt über der Ansaugbohrung sein, sodass der Öffnungsdurchmesser der Ansaugreduzierungsfolie nicht verändert wird.
Um die Klebefläche der Folien staub- und fettfrei zu halten, vermeiden Sie jegliche Berührung.

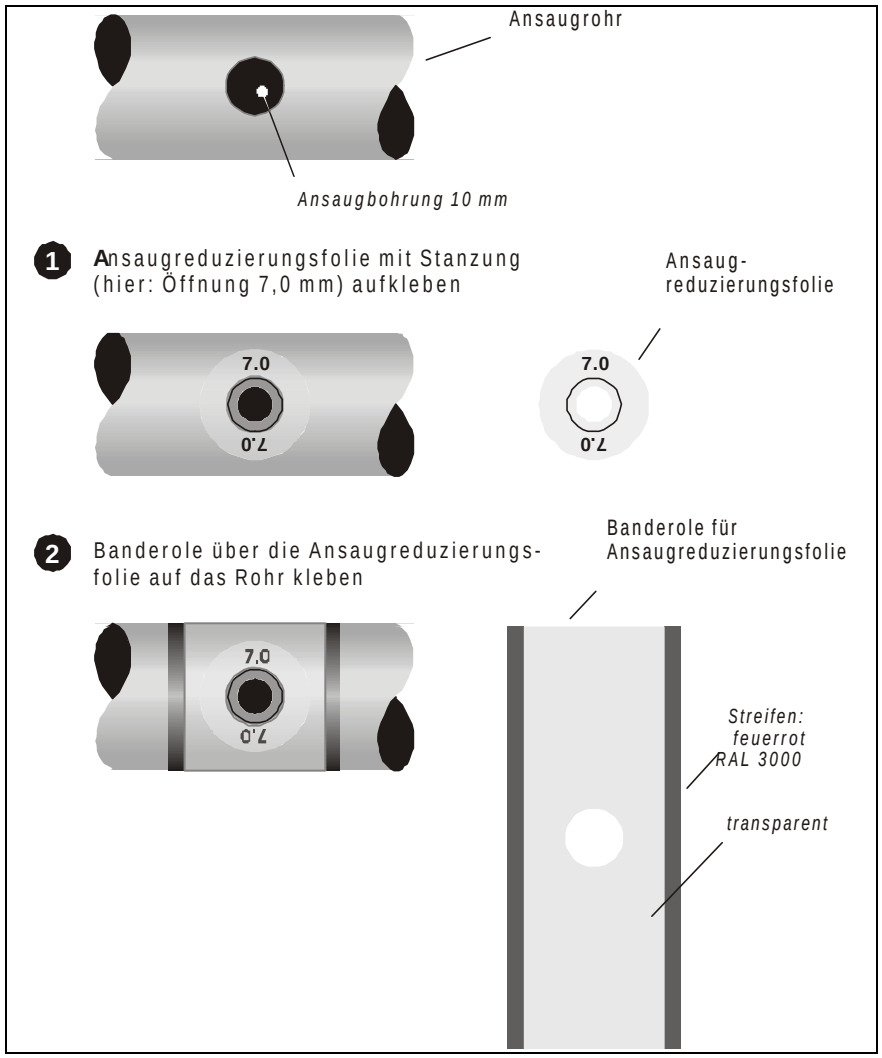


Abb. 6.2: Aufbringen der Ansaugreduzierungsfolie

6.3 Überwachung bei erzwungener Luftströmung

6.3.1 Detektion an Zu- und Abluftöffnungen

HINWEIS

Erfolgt die Rauchansaugung in erzwungener Luftströmung (Lüfter, Klimaanlagen), richten Sie die Ansaugöffnungen in Abhängigkeit von der Abluftgeschwindigkeit im Luftstrom aus (siehe Abb 6.3).

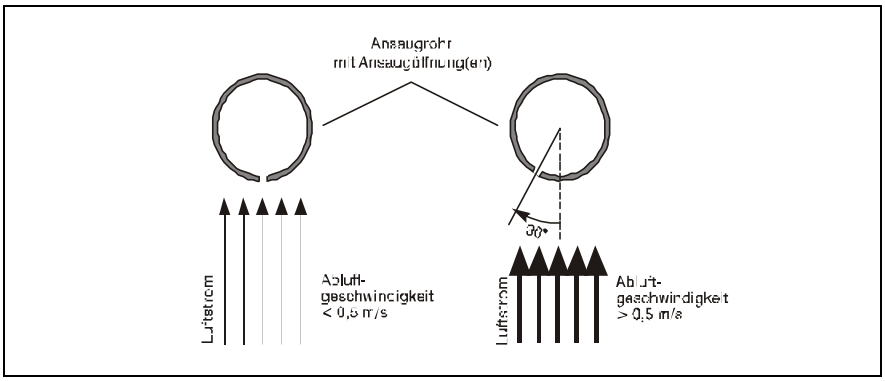


Abb. 6.3: Positionieren der Ansaugöffnung je nach Luftgeschwindigkeit

6.3.2 Detektion im Bypass

HINWEIS

Bei einer Detektion in Luftströmungen ≥ 2 m/s führen Sie zusätzlich die Abluft vom TITANUS *PRO · SENS*® in den Luftstrombereich zurück. Schneiden Sie das Ende des Luftrückführungsrohres in einem Winkel von 45° ab (siehe Abb. 6.5).

Den Anschluss der Luftrückführung entnehmen Sie bitte dem Kapitel 6.5 "Luftrückführung".

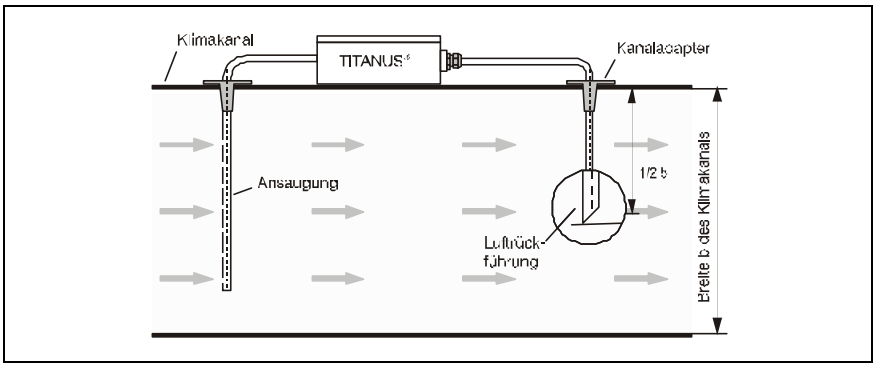


Abb. 6.4: Positionieren der Luftrückführung am Beispiel Klimakanal (Bypass)

Zur Projektierung vom TITANUS *PRO · SENS*® in diesen Bereichen siehe Kapitel 4.7 "Projektierung für erzwungene Luftströmung".

6.4 Luftfilter

6.4.1 Montage Filterkasten

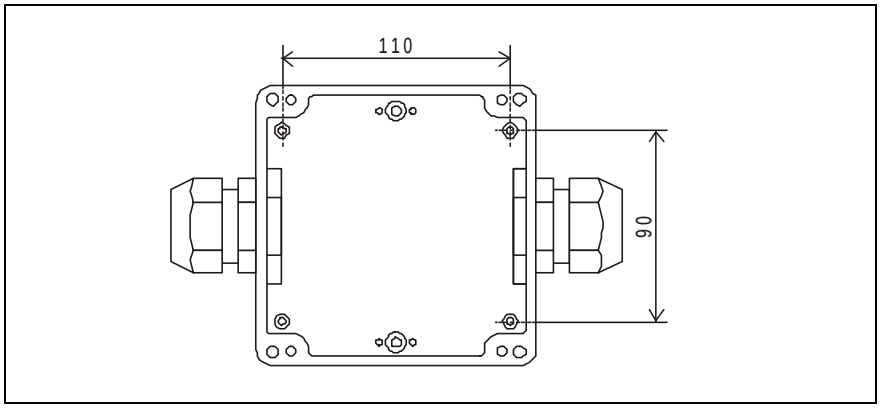


Abb. 6.5: Bohrabstände der Löcher im Boden des Filterkastens (groß)

Filterkasten

1. Um den Filterkasten in das Rohrsystem einzusetzen, verwenden Sie die zwei beiliegenden PG29-Verschraubungen des Filters.
2. Montieren Sie diese Verschraubungen genauso wie z. B. beim Rohradapter.
3. Beachten Sie bei der Montage des Filters die Durchflussrichtung, die auf dem Typenschild seitlich am Gehäuseunterteil angegeben ist.
4. Schrauben Sie das Luftfiltergehäuse direkt mit dem Gehäuseunterteil an die Wand.

Luftfilter (groß)	**Montagematerial**	Zylinder- oder Flachkopfschrauben – Gewindedurchmesser: max. 4 mm – Kopfdurchmesser: 5 bis 7 mm
	Abmessungen H x B x T	120 x 122 x 85 mm
	Ersatzfiltermatten (groß)	Set: fein, mittel und grob
Luftfilter (klein)	**Abmessungen** H x B x T	80 x 82 x 85 mm
	Ersatzfiltermatten (klein)	Set: fein, mittel und grob

6.4.2 Filterwechsel am Filterkasten

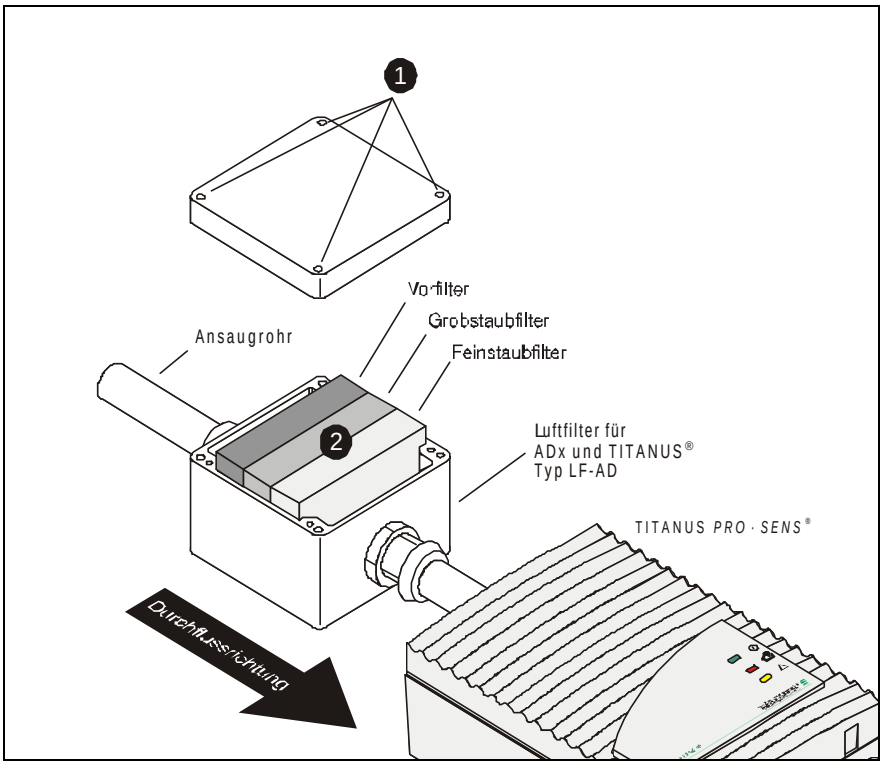


Abb. 6.6: Wechseln der Filtereinsätze

Um die Filtereinsätze zu erneuern, führen Sie folgende Arbeitsschritte durch (siehe Abb. 6.6):

❶ Lösen Sie die vier Schrauben und entfernen Sie den Gehäusedeckel des Filterkastens.

❷ Entfernen Sie die alten Filtereinsätze und reinigen Sie das Gehäuseinnere sorgfältig von Staubablagerungen

Setzen Sie nun die gereinigten oder neuen Filtereinsätze in der korrekten Reihenfolge ein. Die richtige Reihenfolge ist dem Hinweisschild im Gehäuseboden zu entnehmen.

Setzen Sie den Gehäusedeckel auf und verschrauben Sie ihn wieder.

Bei Anwendung mit überwiegend feiner Staubbildung können optional auch drei Feinstaubfilter verwendet werden.

6.5 Luftrückführung

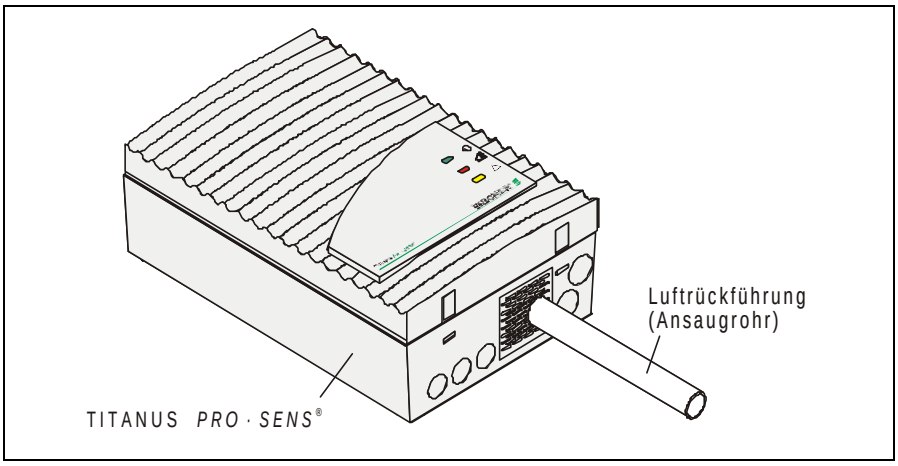


Abb. 6.7: Montage der Luftrückführung

Fixieren Sie die Luftrückführung innerhalb der Luftauslassöffnung. Hierzu sind keine weiteren Komponenten notwendig.

HINWEIS

Bei starken Temperaturschwankungen muss die Luftrückführung unmittelbar vor dem Gerät fest fixiert werden, damit sich das Rohr durch die auftretende Längenänderung (siehe Kapitel 6.1) nicht aus dem Rohranschluss zieht.

Arbeitsschritte:

1. Entfernen Sie die vorgestanzte Rohrdurchführung im Schutzgitter der Luftauslassöffnung (z. B. mittels eines kleinen Seitenschneiders).
2. Führen Sie die Luftrückführung durch die geöffnete Rohrdurchführung im Schutzgitter und fixieren Sie diese durch den bereits in der Luftauslassöffnung integrierten Gummiring im TITANUS *PRO · SENS*®.

6.6 3-Wege-Kugelhahn

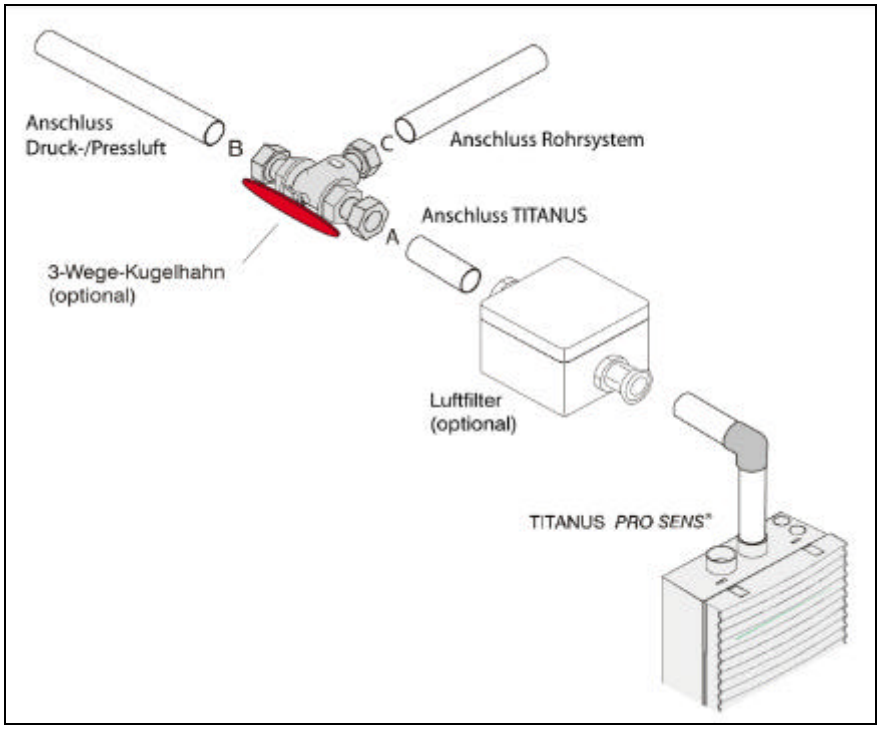


Abb. 6.8: Montage des 3-Wege-Kugelhahns

Der Kugelhahn wird zum Freiblasen mit Druckluft (vorzugsweise) oder Pressluft[2] benötigt. Befestigen Sie ihn mit Hilfe der Übergangs-Verschraubungen im Rohrsystem.

Zum Freiblasen muss der Anschluss zum TITANUS *PRO · SENS*® gesperrt sein!

Anschlüsse Achten Sie bei der Montage auf die Belegung der Anschlüsse:

- Montieren Sie das Rauchansaugrohrsystem am Anschluss C.
- Montieren Sie das TITANUS *PRO · SENS*® am Anschluss A oder B und die Druck-/Pressluftversorgung am verbleibenden Anschluss.

[2] Pressluft ist komprimierte, ungereinigte Umgebungsluft, die Feuchtigkeit enthält; Druckluft ist dagegen gereinigt und entfeuchtet. Befinden sich TITANUS® und Rohrsystem in einem Bereich mit Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, ist Druckluft zum Freiblasen zu verwenden.

Der manuelle Freiblasprozess am Rohrsystem wird in folgenden Schritten durchgeführt:

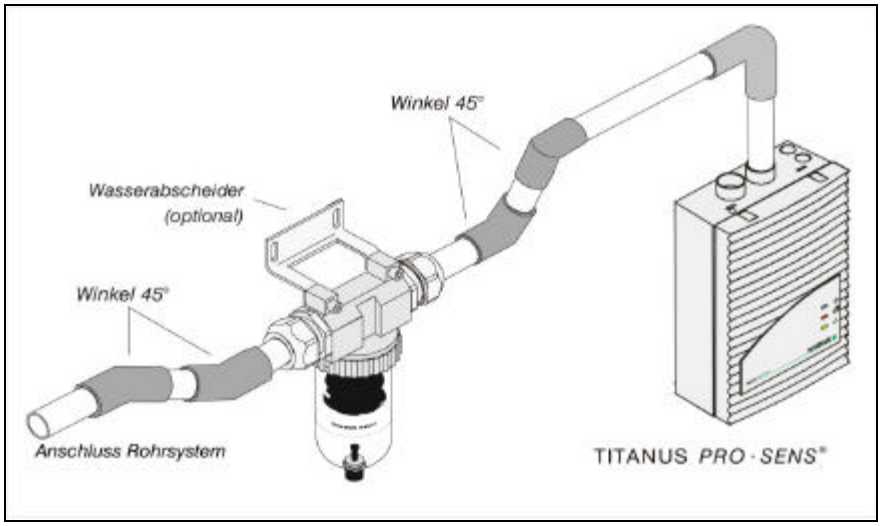
1. Schließen Sie die zum Freiblasen des Rohrsystems notwendige Druckluftversorgung (Kompressor oder mobile Freiblaseinrichtung) über den Schnellverschluss an den 3-Wege-Kugelhahn des freizublasenden Rohrsystems an.
2. Trennen Sie das freizublasende Rohrsystem durch den 3-Wege-Kugelhahn vom TITANUS *PRO · SENS* ab, indem Sie den Hebel des Kugelhahns entsprechend umstellen.
3. Blasen Sie das Rohrsystem manuell für ca. 10 s frei.
4. Stellen Sie den Hebel des Kugelhahns so, dass das Gerät weder mit dem Rohrsystem noch mit dem Anschluss für die Druck- oder Pressluftversorgung verbunden ist. Warten Sie ca. 20 s lang ab, damit sich der im Rohrsystem aufgewirbelte Staub und Schmutz setzen kann und somit nicht über das Rauchansaugsystem angesaugt wird.
5. Verbinden Sie das freigeblasene Rohrsystem innerhalb weiterer 10 s wieder mit dem TITANUS *PRO · SENS*, indem Sie den Kugelhahn entsprechend umstellen.

HINWEIS

Ein einzelner Freiblasprozess kann innerhalb von 50 Sekunden komplett abgeschlossen werden. Wird das Gerät innerhalb dieser Zeit wieder mit dem Rohrsystem verbunden, so wird die Störungsmeldung “Luftstromsensormodul gestört“ nicht ausgewertet. Ist ein erneuter Freiblasprozess notwendig, so ist der oben genannte Vorgang **frühestens nach 120 s** zu wiederholen.

6.7 Wasserabscheider

Standard Der Standard-Wasserabscheider wird über eine PG29 Verschraubung und ein T-Stück zwischen das TITANUS *PRO · SENS*® und das



Rohrsystem eingebaut.

Abb. 6.9: Montage des Wasserabscheiders Typ II im Rohrsystem

Wasserabscheider Typ II Der Wasserabscheider Typ II muss am tiefsten Punkt des Rohrsystems vor dem Luftfilter und dem TITANUS *PRO · SENS*® montiert werden. Beim Einbau ist auf die richtige Durchflussrichtung zu achten (Pfeil auf Kunststoffbehälter). Für den Anschluss des Wasserabscheiders Typ II an das Rohrsystem sind beidseitig je zwei 45° Winkel (im Lieferumfang enthalten) zum Tiefenausgleich einzusetzen.

Anschluss Bereiten Sie das Rohrsystem mit je zwei 45° Winkeln für den Anschluss an den Wasserabscheider Typ II vor und schließen Sie es an die PG-Verschraubungen an.

Befestigen Sie den Wasserabscheider zusätzlich mit zwei Schrauben und der Halterung.

6.8 Detonationssicherung

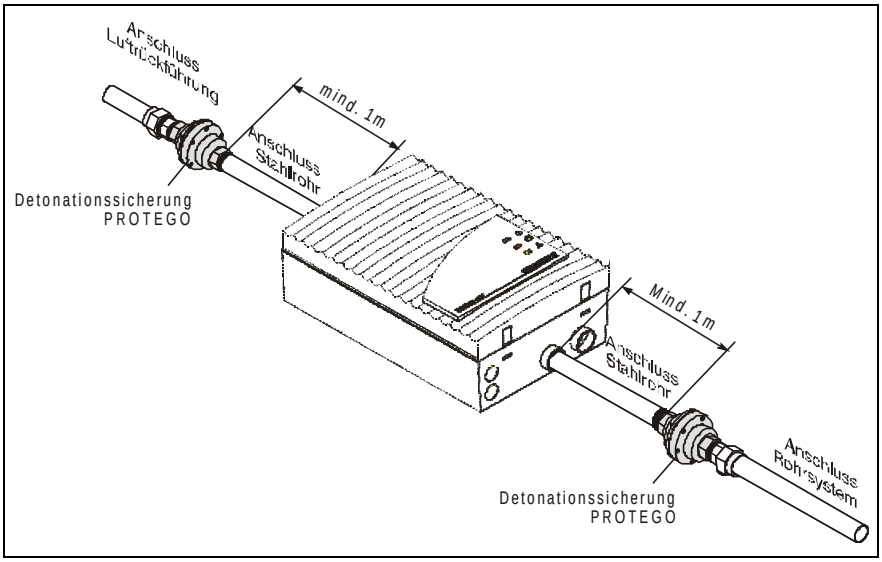


Abb. 6.10: Montage der Detonationssicherung an das Rohrsystem und die Luftrückführung

Die Detonationssicherungen werden in einem Mindestabstand von **1 m** vom Rauchansaugsystem in das Rohrsystem und die Luftrückführung eingebaut. Die Detonationssicherung wird mit Hilfe der Übergangs-Verschraubung auf der Seite des Rohrsystems bzw. der Luftrückführung verklebt und auf der Geräteseite durch ein Stahlrohr mit dem TITANUS *PRO · SENS*® verbunden (siehe Abb. 6.9). Die Verbindung zwischen Detonationssicherung und Stahlrohr/Übergangs-Verschraubung wird mittels ¾“-Gewinde hergestellt.

HINWEIS

Zur Herstellung einer gasdichten Verbindung zwischen Detonations-sicherung und Stahlrohr/Übergangs-Verschraubung ist unbedingt Dicht-band oder Gewindedichtmittel zu verwenden.

Bei der Montage der Detonationssicherung ist die Durchflussrichtung sekundär.

6.9 Prüfadapter

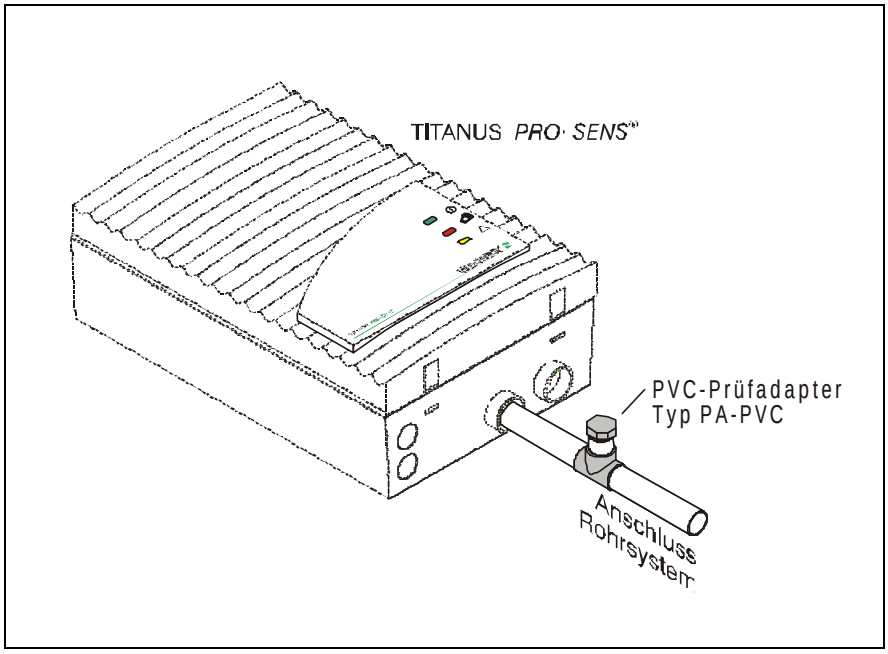


Abb. 6.11: Montage des Prüfadapters im Rohrsystem

Optional kann ein Prüfadapter in unmittelbarer Nähe des Rauchansaugsystems in das Rohrsystem eingeklebt werden. Dies empfiehlt sich insbesondere bei Anwendungen, bei denen das Rohransaugsystem fest fixiert sein muss. Anderenfalls kann der Rohrsystemanschluss zu Testzwecken herausgezogen und das Prüfrohr direkt an das TITANUS *PRO · SENS*® angeschlossen werden.

Der Prüfadapter muss bei Normalbetrieb stets verschlossen sein und wird lediglich zu Wartungs- und Servicezwecken geöffnet, um Prüfgas oder Rauch einzuleiten.

ACHTUNG

Nach dem Prüfen des Detektormoduls im Rauchansaugsystem und der Alarmweiterleitung ist der Prüfadapter wieder zu verschließen, anderenfalls liegt eine Luftstromstörung an!

7 Inbetriebnahme

HINWEIS

Für eine spätere Beurteilung des Luftstromwertes halten Sie Abgleichart (siehe Kapitel 7.1), Inbetriebnahmetemperatur, Luftdruck und Höhe über NN im Prüfprotokoll (siehe Anhang) fest.

Einstellungen prüfen

Prüfen Sie vor Inbetriebnahme die Einstellungen vom TITANUS *PRO·SENS*® (Kapitel 5.4). Schließen Sie dann das Gerät an die Stromversorgung an.

HINWEIS

Das Detektormodul des TITANUS *PRO · SENS*® ist nach ca. 1 min betriebsbereit.

Installieren Sie zur Inbetriebnahme des TITANUS *PRO·SENS*® das Rohrsystem vollständig und schließen Sie es an.

Anschlussprüfung

Prüfen Sie, ob ...

1. das Rohrsystem fest mit dem Rohranschluss vom TITANUS *PRO · SENS*® verbunden ist.
2. alle Rohrfittings verklebt sind und das Rohrsystem dicht ist. Hierzu verschließen Sie zunächst alle Ansaugöffnungen (z.B. mit Isolierband). Messen Sie anschließend den Luftstrom an der Öffnung für die Luftstromrückführung oder mit Hilfe eines im Ansaugrohr unmittelbar vor dem Gerät zu installierenden Prüfadapters (siehe Kapitel 2.3).
3. auf die Ansaugöffnungen die korrekten Ansaugreduzierungsfolien geklebt sind.

HINWEIS

Nach Abgleich des Luftstromsensors (siehe Kapitel 7.1 "Abgleich Luftstromsensor") dürfen keine Veränderungen am Rohrsystem mehr vorgenommen werden.

Sind später Änderungen notwendig, ist der Luftstromsensor erneut abzugleichen.

7.1 Abgleich Luftstromsensor

HINWEIS

Um das TITANUS *PRO · SENS*® korrekt auf das angeschlossene Rohrsystem abgleichen zu können, muss das Gerät mindestens 30 min in Betrieb sein.

Luftdruckabgleich

Der luftdruckunabhängige Abgleich ist in Kapitel 7.1.1, Einschränkungen für diese vereinfachte Vorgehensweise sind in Kapitel 4.3 beschrieben.

Für einen luftdruckabhängigen Abgleich (Kap. 7.1.2) verwenden Sie die Luftdruckkorrekturtabellen im Anhang.

Um bei Instandhaltungsarbeiten den Luftstromsensorwert richtig beurteilen zu können, halten Sie in jedem Fall die Art des Abgleichs im Prüfprotokoll fest.

7.1.1 Luftdruckunabhängiger Abgleich

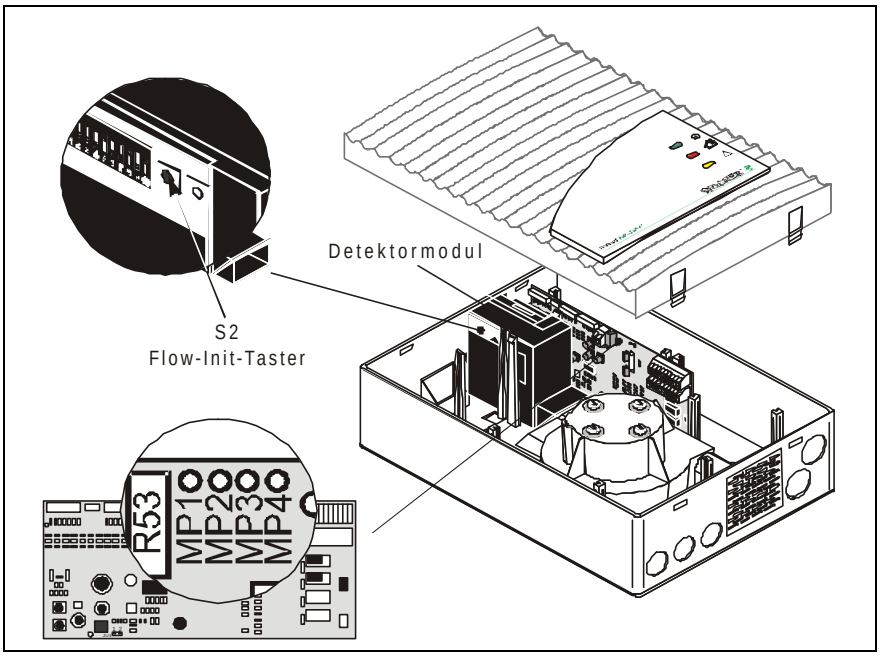


Abb. 7.1: Luftdruckunabhängiger Abgleich des Luftstromsensors

1. Stellen Sie sicher, dass das Gerät mindestens 30 min in Betrieb ist.
2. Kontrollieren Sie die Spannung an den Messpunkten MP1 (+) und MP4 (-) . Achten Sie dabei auf die Polarität. Wählen Sie beim Messgerät den "V-DC"-Bereich. Die Spannung an den Messpunkten beträgt standardmäßig 1,2 V.
3. Ist dies nicht der Fall, stellen Sie diesen Wert über das Trimmpotenziometer R53 mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers ein.
4. Betätigen Sie den Flow-Init-Taster S2 auf dem Detektormodul vom TITANUS *PRO · SENS*® (siehe Abb. 7.1).
5. Nachdem Sie den Taster S2 betätigt haben, schließen Sie das Gehäuse vom TITANUS *PRO · SENS*® und prüfen es auf korrekten Sitz.

Die Lernphase vom TITANUS *PRO · SENS*® beträgt ca. 5 s. Während der Lernphase blinkt die Betriebs-LED. Die Alarmdetektion ist voll funktionsfähig. Es dürfen in dieser Zeit jedoch keine Luftstrombeein-flussungen stattfinden. Nach Beendigung der Initialisierung geht die Betriebs-LED in ein Dauerlicht über und der Luftstromsensor hat seinen Ist-Wert für das angeschlossene Rohrsystem bestimmt.

HINWEIS

Geht die grüne Betriebs-LED bereits während der Initialisierungsphase in grünes Dauerlicht über, so war die Initialisierung nicht erfolgreich und das Gerät meldet eine Sammelstörung (Störungsrelais fällt ab.). Die genaue Ursache des Abbruchs kann über die Diagnosesoftware *DIAG* ausgelesen werden.

7.1.2 Luftdruckabhängiger Abgleich

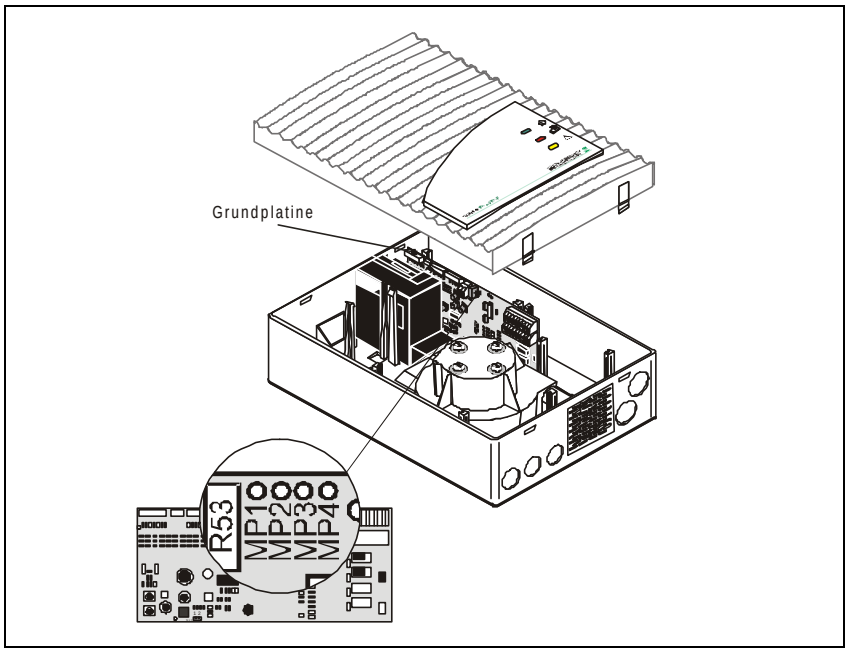


Abb. 7.2: Luftdruckabhängiger Abgleich des Luftstromsensors

Für den luftdruckabhängigen Abgleich des Luftstromsensors ist ein Barometer[1] und ein Multimeter erforderlich. Folgende Arbeitsschritte sind notwendig:

1. Stellen Sie sicher, dass das Gerät mindestens 30 min in Betrieb ist.
2. Ermitteln Sie die Höhe über NN, Luftdruck und Umgebungstemperatur des Montageortes und tragen Sie diese Werte im Prüfprotokoll ein.
3. Ermitteln Sie anhand der Luftdruckkorrekturtabellen (siehe Anhang) den Abgleichwert, auf den der Luftstromsensor einzustellen ist, und tragen Sie diesen ebenfalls in das Prüfprotokoll ein. Beachten Sie bei der Auswahl der Luftdruckkorrekturtabelle die Rohrprojektierung.
4. Schließen Sie das Multimeter an die Messpunkte MP1 (+) und MP4 (-) an (siehe Abb. 7.2). Achten Sie dabei auf die Polarität. Wählen Sie beim Messgerät den "V-DC"-Bereich. Die Spannung an den Messpunkten beträgt standardmäßig 1,2 V.
5. Stellen Sie über das Trimmpotenziometer R53 mit Hilfe eines kleinen Schraubendrehers den aus der Luftdruckkorrekturtabelle ermittelten Abgleichwert ein.
6. Schließen Sie das Gehäuse vom TITANUS *PRO · SENS*®und prüfen es auf korrekten Sitz.

[1] Empfehlung: Digital-Präzisionstaschenbarometer GPB 1300, Greisinger electronic GmbH

7.2 Überprüfung Detektormodul und Alarmweiterleitung

Lösen Sie das Detektormodul aus und prüfen Sie den Übertragungsweg zur BMZ folgendermaßen:

1. Sprühen Sie Prüfaerosol entweder in die erste Ansaugöffnung oder in den Prüfadapter des Rohrsystems vom TITANUS *PRO · SENS*®.
2. Gehen Sie anhand der folgenden Tabelle vor.

Kontrollieren Sie, ob...	**Ist dies nicht der Fall, ...**
... der Alarm am Rauchansaugsystem angezeigt wird.	1. prüfen Sie, ob die Anzeigeplatine angeschlossen ist. 2. liegt ein Defekt am Rauchansaugsystem vor. 3. wechseln Sie das Detektormodul aus.
... der Alarm an die BMZ übertragen und auf der zugehörigen Linie gemeldet wird.	1. überprüfen Sie die Übertragungswege.

HINWEIS

Um die Alarmauswertung während der Überprüfung zu beschleunigen, sollte der ***LOGIC · SENS***-Schalter S1-10 auf "OFF" gesetzt werden (siehe Kapitel 5.3 "Einstellungen"). Nach Beendigung des Prüfvorganges auf „ON“ zurücksetzen!

7.3 Überprüfung Störungsweiterleitung

HINWEIS

Die nachfolgenden Schritte können erst nach erfolgtem Luftstromabgleich gemäß Kapitel 7.1 "Abgleich Luftstromsensor" durchgeführt werden.

Überprüfen Sie die Störungsweiterleitung.

Kontrollieren Sie bei der Überprüfung der Luftstromüberwachung (entsprechend folgendem Abschnitt), ob die Störung am TITANUS *PRO · SENS*® und gegebenenfalls an der BMZ angezeigt wird.

7.4 Überprüfung Luftstromüberwachung

Rohrbruch Überprüfen Sie die Erkennung eines Rohrbruchs:

1. Lösen Sie das Rohr an der Verbindung zum TITANUS *PRO · SENS*® oder öffnen Sie den Prüfadapter.
2. Kontrollieren Sie, ob die Störungsanzeige am Rauchansaugsystem aufleuchtet.
3. Überprüfen Sie optional die Daten des Luftstromsensors mit der Diagnosesoftware *DIAG* und einem PC oder Laptop.
4. Tragen Sie das Ergebnis in das Prüfprotokoll ein.

Verstopfung Überprüfen Sie die Erkennung einer Verstopfung:

1. Verschließen Sie – je nach projektierter Luftstromüberwachung – die entsprechende Anzahl Ansaugöffnungen mit etwas Klebeband.
2. Kontrollieren Sie, ob die Störungsanzeige am Rauchansaugsystem aufleuchtet.
3. Überprüfen Sie optional die Daten des Luftstromsensors mit *DIAG* und einem PC oder Laptop.
4. Tragen Sie das Ergebnis in das Prüfprotokoll ein.

HINWEIS

Ein Rohrbruch oder eine Rohrverstopfung werden durch einen Blinkcode über eine LED des Detektormoduls angezeigt.

- Bruch: 3 x Blinken
- Verstopfung: 2 x Blinken

Der entsprechende Blinkcode wird alle zwei Sekunden wiederholt.

Fehlersuche Werden die Luftstromstörungen vom Gerät nicht korrekt erkannt, gehen Sie folgendermaßen vor:

Kontrollieren Sie, ob ...

1. alle Bohrungen frei sind,
2. das Rohrsystem Brüche oder Risse aufweist,
3. alle Rohrverbindungen dicht sind,
4. der Lüfter frei ausblasen kann,
5. die korrekten Ansaugreduzierungsfolien eingesetzt wurden.

Werden keine Mängel festgestellt, wird das TITANUS *PRO · SENS*® bzw. der Luftstromsensor mittels Prüfrohr oder Diagnosesoftware auf die Funktionsfähigkeit überprüft (siehe Kapitel 7.5 "Funktionsprüfung TITANUS *PRO · SENS*®").

7.5 Funktionsprüfung TITANUS *PRO · SENS*®

Lässt sich das TITANUS *PRO · SENS*® nicht abgleichen, prüfen Sie die Funktionsfähigkeit mit Hilfe des Prüfrohrs und eines Digital-Manometers oder mit Hilfe der Diagnosesoftware. Das TITANUS *PRO · SENS*® muss dazu mindestens 30 min in Betrieb sein.

7.5.1 Vorbereitungen zur Funktionsprüfung

1. Stellen Sie die Schalter auf dem Detektormodul (siehe Abb. 5.2) entsprechend der nachfolgenden Tabelle ein. Die **fett gedruckten** Einstellungen kennzeichnen **Nicht-Standard-**Einstellungen.

Schalter S1 (Detektormodul) Detektormoduleinstellung	
Kontakt 3	Kontakt 4
on	off
Alarmverzögerungszeit 10 s	

Schalter S1 (Detektormodul) Luftstromüberwachung			
Kontakt 5	Kontakt 6	Kontakt 7	Kontakt 8
off	off	**off**	**on**
Auslöseschwelle groß (Stufe III)		**Verzögerungszeit 0,5 min**	

Schalter S1 (Detektormodul) Störungsmeldung
Kontakt 9
off (nicht speichernd)

Schalter S1 (Detektormodul) *LOGIC · SENS*
Kontakt 10
off (kein *LOGIC · SENS)*

2. Lösen Sie das Rohrsystem vom TITANUS *PRO · SENS*®.
3. Schließen Sie das Prüfrohr an.
4. Bringen Sie den Druckmessschlauch am Adapter Anschluss B an.
5. Schließen Sie den 4-poligen Stecker des Adapters am Digital-Manometer an, und schalten Sie es ein.

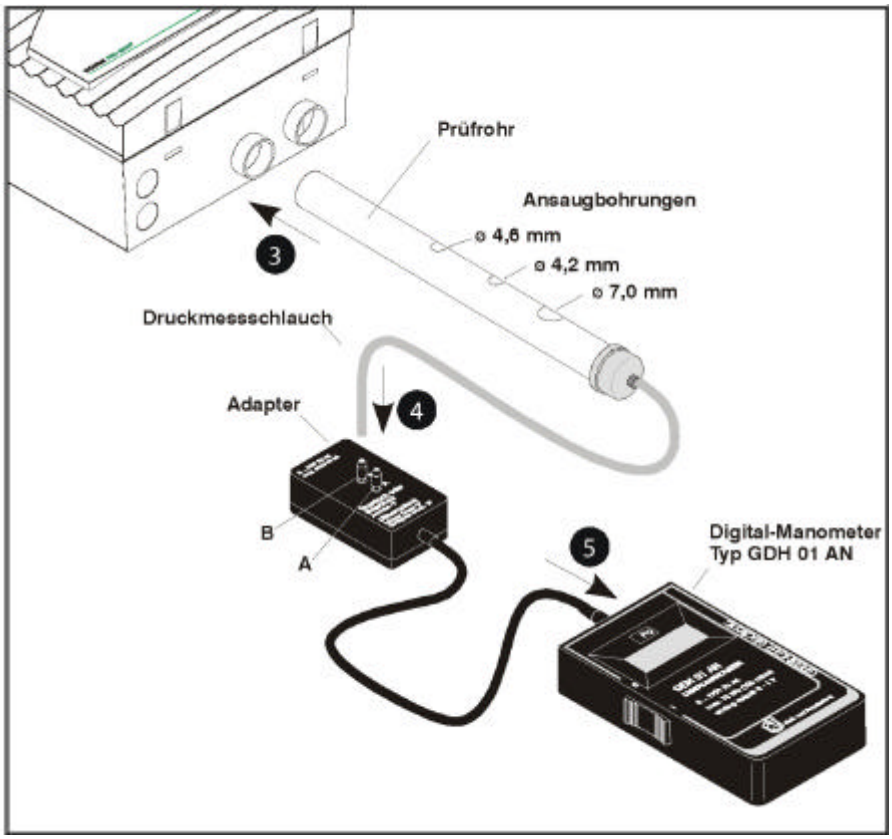


Abb. 7.3: Prüfen der Funktionsfähigkeit von TITANUS *PRO · SENS*®

HINWEIS

Für das TITANUS *PRO · SENS*® TP-2 A ist die Vorbereitung für die Funktionsprüfung mit den Arbeitschritten 1 - 4 sowie die nachfolgende Funktionsprüfung mit den Arbeitsschritten 1 – 7 für beide Rohrsysteme durchzuführen.

7.5.2 Durchführen der Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung kann mit oder ohne Digital-Manometer durchgeführt werden. Im Folgenden ist die vollständige Prüfung beschrieben. Treten bei der Prüfung vom TITANUS *PRO · SENS*® Abweichungen vom beschriebenen Verlauf auf, ist das Gerät oder dessen Luftstromsensor defekt.

1. Stellen Sie sicher, dass das Gerät mindestens 30 min in Betrieb ist.
2. Verschließen Sie alle Ansaugbohrungen des Prüfrohrs mit etwas Klebeband. Der im Gerät erzeugte Unterdruck muss nach kurzer Anlaufzeit bei eingestellter Lüfterspannung von 6,9 V ca. 270 Pa und bei 9 V ca. 480 Pa betragen.
3. Geben Sie an dem Prüfrohr die 7,0 mm und 4,2 mm Ansaugbohrung wieder frei.
   Betätigen Sie den Init-Taster S2 auf dem Detektormodul und schlie-

ßen Sie den Gehäusedeckel. Die Betriebs-LED blinkt, und die Störungs-LED muss erlöschen.

4. Verschließen Sie nach der Lernphase (ca. 5 s) die 4,2 mm Ansaugbohrung des Prüfrohrs mit etwas Klebeband. Nach ca. 75 s muss die Störungsanzeige blinken.
5. Öffnen Sie die 4,2 mm Ansaugbohrung wieder. Nach wenigen Sekunden muss der Blinkcode der LED erlöschen.
6. Öffnen Sie die 4,6 mm Ansaugbohrung am Prüfrohr. Nach ca. 85 s muss die Störungsanzeige anfangen zu blinken.
7. Verschließen Sie die 4,6 mm Ansaugbohrung wieder. Die Störungsanzeige muss nach einigen Sekunden wieder erlöschen.

HINWEIS

Ein Rohrbruch oder eine Rohrverstopfung werden durch einen Blinkcode über eine LED des Detektormoduls angezeigt:

- Bruch: 3 x Blinken
- Verstopfung: 2 x Blinken

Der entsprechende Blinkcode wird alle zwei Sekunden wiederholt.

DIAG Zur Durchführung der Funktionsprüfung kann optional die Diagnosesoftware *DIAG* verwendet werden. Folgende Schritte sind zu beachten:

1. Installieren Sie die Diagnosesoftware auf einem Laptop oder PC mit serieller Schnittstelle. Als Betriebssysteme können WINDOWS 95, 98, ME, 2000 und NT eingesetzt werden. Für eine korrekte Farbdarstellung müssen Monitor und Grafikkarte mehr als 256 Farben darstellen können.
2. Das TITANUS *PRO · SENS*® wird über den Anschluss "Diag." auf der Grundplatine mittels des beiliegenden Diagnosekabels an den PC angeschlossen (COM1, COM2).
3. Die Diagnosesoftware wird gestartet.
4. Auf dem Bildschirm des PCs werden die aktuellen Daten vom TITANUS *PRO · SENS*® angezeigt.

Nach einer eventuellen Störungsbehebung sind die Einstellungen am Schalter S1 in den ursprünglichen Zustand zurückzusetzen.

Die Inbetriebnahme ist ab Kapitel 7.1 "Luftstromsensorabgleich" zu wiederholen.

HINWEIS

Nach Abschluss der Inbetriebnahme sind die Einstellwerte mittels Diagnosesoftware *DIAG* zu erfassen und abzuspeichern. Ein Ausdruck der Einstellwerte ist im Projektordner abzulegen.

8 Instandhaltung

8.1 Sichtkontrolle

Prüfen Sie, ob ...

- bei freier Zugänglichkeit des Rohrsystems dieses fest montiert und unbeschädigt ist,
- die Ansaugöffnungen des Rohrsystems frei sind,
- Ansaugrohr und Anschlusskabel fest angeschlossen sind,
- die Gerätehalterung – falls vorhanden – ordnungsgemäß befestigt ist,
- das Rauchansaugsystem Beschädigungen aufweist (siehe dazu auch Blinkcode-Tabelle).

8.2 Blinkcode-Tabelle

Die Elektronikplatine des Detektormoduls ist mit einer LED ausgestattet, die mit Hilfe eines Blinkcodes unterschiedliche Störungen und Gerätezustände anzeigt:

Blinkcodes	**Bedeutung**
LED aus	Ruhezustand
-/- (Dauerlicht)	Hardwaredefekt im Detektormodul
2 x Blinken	Luftstrom zu klein (Verstopfung)
3 x Blinken	Luftstrom zu groß (Bruch)
4 x Blinken	Stabilisierungsphase nach Einschalten, bzw. Lüfter ist ausgeschaltet

8.3 Detektormodul und Alarmweiterleitung

Verfahren Sie entsprechend Kapitel 7.2 "Überprüfung Detektormodul und Alarmweiterleitung". Kontrollieren Sie zusätzlich das Detektormodul durch Sichtkontrolle auf äußere Verschmutzung oder Beschädigungen und tauschen Sie es ggf. aus.

HINWEIS

Ein Hardwaredefekt im Detektormodul wird durch die permanent leuchtende Detektormodul-LED angezeigt.

8.4 Rohrsystem

Überprüfen Sie in Bereichen, in denen Staubpartikel oder Vereisungen möglich sind, das Rohrsystem und die Ansaugöffnungen auf Verstopfung. Blasen Sie Rohrsystem und Ansaugöffnungen gegebenfalls mit Druckluft frei (Klasse 3 für Recyclingbereiche bzw. Klasse 2 für Tiefkühlbereiche). Verwenden Sie hierfür eine transportable Druckluftflasche (Freiblaseinrichtung) oder betätigen Sie die vor Ort installierte manuelle Freiblasanlage. Die benötigten Komponenten (Kompressoren, Druckluftbehälter, Trockner) zur Bereitstellung der Druckluftversorgung sind direkt über entsprechende Lieferanten aus der Drucklufttechnik zu beziehen.

ACHTUNG

Trennen Sie vor dem Freiblasen des Rohrsystems das TITANUS *PRO · SENS*® vom Rohrsystem, da andernfalls der Luftstromsensor beschädigt wird.

Freiblasen

Die Druckluftversorgung muss so an das Rohrsystem angeschlossen werden, dass nur das Rohrsystem selbst ausgeblasen wird. Das Rauchansaugsystem und diesem eventuell noch nachgeschaltete Zubehörkomponenten des Rohrsystems (z.B. Luftfilter) dürfen bzw. können nicht freigeblasen werden.

Am Ende jedes Rohrleitungsasts muss ein Rückschlagventil montiert werden. Das Rückschlagventil verhindert Beschädigungen der Ansaugöffnungen und sorgt dafür, dass die Schmutzablagerungen innerhalb des Rohrsystems hinausgeblasen werden. Um das Einreißen der Ansaugreduzierungsfolien innerhalb von Tiefkühlbereichen zu vermeiden, empfiehlt sich in diesen Bereichen der Einsatz von speziellen Tiefkühl-Ansaugreduzierungen.

Druckluftversorgung und Druckluftanschluss müssen so ausgerichtet sein, dass innerhalb des Rohrsystems noch mind. 0,7 bar pro Rohrleitungsast zur Verfügung stehen. Das bedeutet mind. 0,7 bar beim I-Rohr, mind. 1,4 bar beim U-Rohr und mind. 2,8 bar beim UU-Rohr. Der jeweils minimale Strömungsquerschnitt innerhalb des Druckluftanschlusses muss hierbei berücksichtigt werden. Erfolgt der Anschluss z.B. über eine Schnellschlusskupplungsmuffe mit einem Strömungsquerschnitt von 7,2 mm, so ergibt sich aufgrund des vergleichsweise größeren Strömungsquerschnitts innerhalb des Rohrsystems (21,4 mm) ein Druckverhältnis von ca. 1:9 (Stünden an der Schnellschlusskupplung z.B. 8 bar Druckluft zur Verfügung, so würde diese aufgrund des größeren Strömungsquerschnittes im Rohrsystem auf ca. 0,9 bar abfallen. Der Druck wäre in diesem Fall für ein I-Rohrsystem noch ausreichend, für U- und UU-Rohrsysteme jedoch nicht mehr).

Wenn in Anlagen generell mit einer Verschmutzung der Rohrsysteme/Ansaugöffnungen gerechnet werden kann, sollte die Druckluftversorgung über einen 3-Wege-Kugelhahn angeschlossen werden. In Anlagen mit starker Verschmutzung (z.B. Recyclinganlagen) empfiehlt sich der Einsatz einer automatischen Freiblaseinrichtung sowie das Anbringen von Absperr- / Druckluftventilen.

Für Bereiche mit mäßiger Verschmutzung, in denen ein Freiblasen lediglich in längeren Intervallen notwendig ist, wird der Einsatz einer mobilen Freiblaseinrichtung inkl. wieder befüllbarer Druckluftflasche empfohlen.

8.5 Kontrolle des Luftstromsensorabgleichs

Prüfen Sie den Luftstromsensorwert mit der Diagnosesoftware.

Funktionsprinzip

Während der Initialisierung des angeschlossenen Rohrsystems speichert das Gerät über die integrierte Luftstromüberwachung zunächst den gemessenen Ist-Wert des Luftstromes als Soll-Wert ab. Dieser Soll-Wert dient daraufhin als Referenz-Wert für die weitere Auswertung einer eventuellen Luftstromstörung. Je nach gewählter Luftstromschwelle (siehe Kapitel 4.3 Abschnitt „Anpassung der Luftstromsensibilität“) kann der aktuelle Luftstromwert während des Betriebs mehr oder weniger um diesen Soll-Wert schwanken, ohne eine Luftstromstörung auszulösen. Erst wenn die gewählte Luftstromschwelle überschritten wird, wird die Luftstromstörung auch vom Gerät gemeldet und kann somit weitergeleitet werden.

Kontrolle des Ist-Wertes

In der Diagnosesoftware werden der Toleranzbereich der gewählten Luftstromschwelle sowie der Ist- und Soll-Wert dargestellt. Die Grenzen (Maximum/Minimum) entsprechen immer einer Abweichung von ±100 % vom gespeicherten Sollwert.

Kontrollieren Sie die Abweichung des Ist-Wertes vom Soll-Wert. Liegt eine Abweichung von > ±70 % vor, sollten Sie das Rohrsystem prophylaktisch überprüfen (siehe dazu Abschnitt "Behebung Luftstromstörung", nächste Seite).

HINWEIS

Der aktuelle Luftstromwert kann nicht nur durch eine Störung des Rohrsystems (Bruch oder Verstopfung) vom Soll-Wert abweichen, sondern ebenso durch Luftdruck- oder Temperaturschwankungen in der Umgebung.

luftdruckabhängig

Um einen störungsfreien Langzeitbetrieb des Gerätes sicherzustellen, ist der Luftstromsensor luftdruckabhängig abzugleichen. Nur durch diese Art des Abgleichens liegen geringe Luftdruckschwankungen noch innerhalb des Überwachungsfensters und damit im zulässigen Toleranzbereich.

luftdruckunabhängig

Ist der Sensorabgleich luftdruckunabhängig erfolgt, können Schwankungen des Luftdrucks zu ungewollten Luftstromstörungen führen. Der Abgleich des Luftstromsensors darf somit nur auf diese Art erfolgen, wenn auch sichergestellt ist, dass es in der näheren Umgebung zu keinerlei Schwankungen des Luftdrucks kommen kann.

ACHTUNG

Kann nicht sichergestellt werden, dass es in der näheren Umgebung zu keinerlei Schwankungen des Luftdrucks kommen kann, ist der Luftstromsensor unbedingt luftdruckabhängig abzugleichen.

Behebung Luftstromstörung

Wurde der Luftstromabgleich luftdruckabhängig durchgeführt und liegt der Ist-Wert dennoch nicht mehr innerhalb des Toleranzbereiches der gewählten Luftstromschwelle (Luftstromstörung wird vom Gerät angezeigt), so liegt außer einer Luftdruck- oder Temperaturschwankung noch eine weitere Störgröße vor.

ACHTUNG

Bei einem Defekt an der Luftstromüberwachung darf nur befugtes Personal den Austausch des Detektormoduls vornehmen!

1. Überprüfen Sie in diesem Fall das Rohrsystem auf Dichtigkeit und auf Verstopfungen (siehe Kapitel 7.4, Abschnitt "Fehlersuche").
2. Ergibt diese Überprüfung keine Mängel, kontrollieren Sie die Luftstromüberwachung, indem Sie das Prüfrohr anschließen und die in Kapitel 7.5.2 beschriebene Funktionsprüfung durchführen.
3. Wurde bei der Störungssuche das Rohrnetz geändert, ist die ursprüngliche Konfiguration des Rohrnetzes nach abgeschlossener Störungssuche wieder herzustellen und der Luftstrom erneut abzugleichen.

HINWEIS

Halten Sie unbedingt die Art des Abgleichs (luftdruckabhängig oder luftdruckunabhängig) und ggf. die Werte von Luftdruck, Höhe über NN und eingestellte Spannung an MP1 / MP4 im Prüfprotokoll fest.

4. Beobachten Sie den aktuellen Luftstromwert während der laufenden Wartung oder überprüfen Sie ihn spätestens bei der nächsten Inspektion.
5. Ergibt sich eine ähnliche Soll-Wert-Abweichung wie zuvor, sind störende Umgebungseinflüsse die Ursache für diese Abweichung. Können diese negativen Einflüsse auf die Luftstromüberwachung nicht abgestellt werden, ist die nächst unempfindlichere Schwelle einzustellen.

TIPP

Mittels Diagnosesoftware können alle gespeicherten und aktuellen Diagnosedaten sowie die über den DIL-Schalter vorgenommenen Einstellungen als Datei gespeichert werden. Benennen Sie die Datei um, um die Daten bei der nächsten Prüfung mit den neu ausgelesenen Werten vergleichen zu können.
Weiterführende Informationen zur Diagnosesoftware *DIAG* siehe gesonderte Dokumentation.

8.6 Luftstromüberwachung

Ein Rohrbruch oder eine Rohrverstopfung werden für jedes Detektormodul mittels eines Blinkcodes über eine LED auf der Grundplatine angezeigt. Kontrollieren Sie die Luftstromüberwachung gemäß Kapitel 7.4 "Überprüfung Luftstromüberwachung".

8.7 Störungsweiterleitung

Eine Störung wird am TITANUS *PRO · SENS*® und gegebenenfalls an der BMZ angezeigt.

Verfahren Sie entsprechend Kapitel 7.3 "Überprüfung Störungsweiterleitung".

8.8 Instandhaltungsintervalle

Die Instandhaltung umfasst die regelmäßige Durchführung von Inspektionen und Wartungen. Die Rauchansaugsysteme werden zunächst bei der Inbetriebnahme und anschließend vierteljährlich geprüft. Bei jeder 4. Prüfung sind erweiterte Kontrollen durchzuführen, so dass wie folgt unterschieden wird:

- 1/4-jährliche Prüfung **Inspektion**
- jährliche Prüfung **Wartung + 4. Jahresinspektion**

Art der Prüfung	Maßnahme	Weitere Informationen in Kapitel
Inspektion	Sichtkontrolle	8.1
	Detektormodul und Alarmweiterleitung	8.3
	Kontrolle des Rohrsystems	8.4
	Kontrolle des Luftstromsensorabgleichs	8.5
	Überprüfung Störungsweiterleitung	7.3
Wartung und 4. Jahres-inspektion	Sichtkontrolle	8.1
	Detektormodul und Alarmweiterleitung	8.3
	Kontrolle des Rohrsystems	8.4
	Kontrolle des Luftstromsensorabgleichs	8.5
	Überprüfung Störungsweiterleitung	7.3
	Überprüfung Luftstromüberwachung	7.4

9 Anhang

9.1 Luftdruckkorrekturtabellen

9.2 Prüfprotokoll

9.3 Stichwortverzeichnis

Luftdruckkorrekturtabelle
für Abgleich TITANUS *PRO* · *SENS*® TP-1 A und *PRO* · *SENS*® TP-2 A

Einrichtungsschutz

Höhe [m ü. NN]	Luftdruck [hPa] bei einer Höhe von														
0	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018	1023	1028	1033	1038	1043
50	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012	1017	1022	1027	1032	1037
100	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006	1011	1016	1021	1026	1031
150	954	959	964	969	974	979	984	989	994	999	1004	1009	1014	1019	1024
200	948	953	958	963	968	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018
250	942	947	952	957	962	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012
300	936	941	946	951	956	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006
350	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
400	924	929	934	939	944	949	954	959	964	969	974	979	984	989	994
450	918	923	928	933	938	943	948	953	958	963	968	973	978	983	988
500	912	917	922	927	932	937	942	947	952	957	962	967	972	977	982
550	906	911	916	921	926	931	936	941	946	951	956	961	966	971	976
600	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970
650	894	899	904	909	914	919	924	929	934	939	944	949	954	959	964
700	888	893	898	903	908	913	918	923	928	933	938	943	948	953	958
750	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947	952
800	877	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947
850	871	876	881	886	891	896	901	906	911	916	921	926	931	936	941
900	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935
950	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930
1000	854	859	864	869	874	879	884	889	894	899	904	909	914	919	924
1050	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913	918
1100	843	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913
1150	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902	907
1200	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902
1250	827	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897
1300	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886	891
1350	816	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886
1400	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880
1450	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875
1500	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870
1550	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865
1600	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854	859
1650	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854
1700	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849
1750	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844
1800	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839
1850	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834
1900	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829
1950	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824
2000	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819
2050	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814
2100	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809
2150	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804
2200	729	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799
2250	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795
2300	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790
2350	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785
2400	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780
Abgleich auf [mV]	**0,50**	**0,60**	**0,70**	**0,80**	**0,90**	**1,00**	**1,10**	**1,20**	**1,30**	**1,40**	**1,50**	**1,60**	**1,70**	**1,80**	**1,90**

Luftdruckkorrekturtabelle
für Abgleich TITANUS *PRO · SENS*® TP-1 A und *PRO · SENS*® TP-2 A

Raumschutz (I-Rohrsystem)

Höhe [m ü. NN]	Luftdruck [hPa] bei einer Höhe von														
0	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018	1023	1028	1033	1038	1043
50	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012	1017	1022	1027	1032	1037
100	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006	1011	1016	1021	1026	1031
150	954	959	964	969	974	979	984	989	994	999	1004	1009	1014	1019	1024
200	948	953	958	963	968	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018
250	942	947	952	957	962	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012
300	936	941	946	951	956	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006
350	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
400	924	929	934	939	944	949	954	959	964	969	974	979	984	989	994
450	918	923	928	933	938	943	948	953	958	963	968	973	978	983	988
500	912	917	922	927	932	937	942	947	952	957	962	967	972	977	982
550	906	911	916	921	926	931	936	941	946	951	956	961	966	971	976
600	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970
650	994	899	904	909	914	919	924	929	934	939	944	949	954	959	964
700	888	893	898	903	908	913	918	923	928	933	938	943	948	953	958
750	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947	952
800	877	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947
850	871	876	881	886	891	896	901	906	911	916	921	926	931	936	941
900	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935
950	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930
1000	854	859	864	869	874	879	884	889	894	899	904	909	914	919	924
1050	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913	918
1100	843	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913
1150	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902	907
1200	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902
1250	827	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897
1300	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886	891
1350	816	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886
1400	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880
1450	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875
1500	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870
1550	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865
1600	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854	859
1650	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854
1700	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849
1750	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844
1800	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839
1850	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834
1900	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829
1950	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824
2000	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819
2050	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814
2100	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809
2150	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804
2200	729	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799
2250	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795
2300	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790
2350	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785
2400	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780
Abgleich auf [V]	**0,58**	**0,67**	**0,76**	**0,85**	**0,94**	**1,03**	**1,12**	**1,21**	**1,30**	**1,39**	**1,48**	**1,57**	**1,66**	**1,75**	**1,84**

Luftdruckkorrekturtabelle
für Abgleich TITANUS *PRO* · *SENS*® TP-1 A und *PRO* · *SENS*® TP-2 A

Raumschutz (U, Doppel-U- und H-Rohrsystem)

Höhe [m ü. NN]	Luftdruck [hPa] bei einer Höhe von														
0	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018	1023	1028	1033	1038	1043
50	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012	1017	1022	1027	1032	1037
100	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006	1011	1016	1021	1026	1031
150	954	959	964	969	974	979	984	989	994	999	1004	1009	1014	1019	1024
200	948	953	958	963	968	973	978	983	988	993	998	1003	1008	1013	1018
250	942	947	952	957	962	967	972	977	982	987	992	997	1002	1007	1012
300	936	941	946	951	956	961	966	971	976	981	986	991	996	1001	1006
350	930	935	940	945	950	955	960	965	970	975	980	985	990	995	1000
400	924	929	934	939	944	949	954	959	964	969	974	979	984	989	994
450	918	923	928	933	938	943	948	953	958	963	968	973	978	983	988
500	912	917	922	927	932	937	942	947	952	957	962	967	972	977	982
550	906	911	916	921	926	931	936	941	946	951	956	961	966	971	976
600	900	905	910	915	920	925	930	935	940	945	950	955	960	965	970
650	994	899	904	909	914	919	924	929	934	939	944	949	954	959	964
700	888	893	898	903	908	913	918	923	928	933	938	943	948	953	958
750	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947	952
800	877	882	887	892	897	902	907	912	917	922	927	932	937	942	947
850	871	876	881	886	891	896	901	906	911	916	921	926	931	936	941
900	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930	935
950	860	865	870	875	880	885	890	895	900	905	910	915	920	925	930
1000	854	859	864	869	874	879	884	889	894	899	904	909	914	919	924
1050	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913	918
1100	843	848	853	858	863	868	873	878	883	888	893	898	903	908	913
1150	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902	907
1200	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897	902
1250	827	832	837	842	847	852	857	862	867	872	877	882	887	892	897
1300	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886	891
1350	816	821	826	831	836	841	846	851	856	861	866	871	876	881	886
1400	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875	880
1450	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870	875
1500	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865	870
1550	795	800	805	810	815	820	825	830	835	840	845	850	855	860	865
1600	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854	859
1650	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849	854
1700	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844	849
1750	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839	844
1800	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834	839
1850	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829	834
1900	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824	829
1950	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819	824
2000	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814	819
2050	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809	814
2100	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804	809
2150	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799	804
2200	729	734	739	744	749	754	759	764	769	774	779	784	789	794	799
2250	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790	795
2300	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785	790
2350	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785
2400	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780
Abgleich auf [V]	**0,54**	**0,63**	**0,73**	**0,82**	**0,92**	**1,01**	**1,11**	**1,20**	**1,30**	**1,40**	**1,49**	**1,59**	**1,68**	**1,78**	**1,87**

Prüfprotokoll für Rauchansaugsystem TITANUS *PRO · SENS*®

Gerätenummer							
Seriennummer							
		Messwert/ Einstellwert	Messwert/ Einstellwert	Messwert/ Einstellwert	Messwert/ Einstellwert	Messwert/ Einstellwert	Messwert/ Einstellwert
Inbetriebnahme							
Sichtprüfung	✓/-						
Unterdruck	[Pa]						
Empfindlichkeit	[%/m]						
Alarmverzögerung	[s]						
Störungsverzögerung	[min]						
Auslöseschwelle	I/II/III/IV						
Störung speichernd	ja/nein						
LOGIC SENS	ja/nein						
Luftdruck abhängiger Abgleich	ja/nein						
Luftdruck unabh. Abgleich	ja/nein						
Höhe	[m ü.NN]						
Luftdruck	[hPa]						
Temperatur	[°C]						
Störung Verstopfung							
LED blinkt	✓/-						
Relais fällt nach Verzög.zeit ab	✓/-						
Signalweiterleitung an BMZ	✓/-						
Ursache beseitigt, LED aus	✓/-						
Relais zieht nach Unterschreitung der Schwelle an	✓/-						
Ursache beseitigt, LED gespeichert	✓/-						
Relais bleibt abgefallen	✓/-						
Störung Bruch							
LED blinkt	✓/-						
Relais fällt nach Verzög.zeit ab	✓/-						
Signalweiterleitung an BMZ	✓/-						
Ursache beseitigt, LED aus	✓/-						
Relais zieht nach Unterschreitung der Schwelle an	✓/-						
Ursache beseitigt, LED gesp.	✓/-						
Relais bleibt abgefallen	✓/-						
Alarm							
LED blinkt	✓/-						
Relais zieht n. Verzög.zeit an	✓/-						
Signalweiterleitung an BMZ	✓/-						
LED gespeichert	✓/-						
Relais gespeichert	✓/-						

Legende: ✓ in Ordnung / - nicht in Ordnung

Ort:..... **Aussteller:**.....

Datum:..... **Unterschrift:**.....

Stichwortverzeichnis

A

Kapitel - Seite

Abgleich Luftstromsensor 7-93ff.
Alarm 2-13; 5-66; 7-97
Alarmstrom 3-31
Ansaugbohrung 6-82
Ansaugeinheit 2-12
Ansaugöffnung 1-7; 2-23; 4-34; 6-82
Ansaugreduzierungsclip 2-23; 2-29
Ansaugreduzierungsfolie 1-7; 2-23, 2-30, 6-82;7-23
  Aufbringen 6-83
Anzeigeplatine 5-64
Astlänge 4-35
asymmetrischer Aufbau 4-34
Aufladestrom 4-61
Auslöseschwelle 4-37f, 4-38; 5-66

B

Banderole 2-23; 2-29; 6-82
Blinkcodes 2-14, 7-98, 8-102
  2 x Blinken 7-98, 8-102
  3 x Blinken 7-98, 8-102
  Dauerlicht 8-102
Blinkcode-Tabelle 8-102
Bögen 4-35; 6-81
Bohrabstände 5-71

D

Detektormodulsensibilität 5-65
Detonationssicherung 2-27; 6-91
Diagnosesoftware 2-19; 5-80; 7-102
Dichtigkeitsprüfung 7-93
Digital-Manometer 7-100ff
Doppel-U-Rohr 4-35; 4-46
Doppel-U-Rohrsystem für Einrichtungsschutz 4-50
Doppel-U-Rohrsystem für Raumschutz 4-55
Druckbereich 2-25; 4-58
Druckluft 6-88

E

Endkappe 2-21; 6-81
Ersatzfilter 2-29; 6-86

F

Fehlersuche 7-98
Filterwechsel 6-86
Fittings 2-21
Flammendurchschlagsicherung 2-27
Flammenfilter 2-27
Forderung CEA 4-37
Freiblaseinrichtung 2-22; 6-88; 8-103
Funktionsprüfung 7-99ff

G

Gerätehalterung 2-20

H

Hochgeschwindigkeitsanlagen 4-57

I

Init-Taster 7-95; 7-100
I-Rohr 4-35; 4-42f
I-Rohrsystem für Einrichtungsschutz 4-48
I-Rohrsystem für Raumschutz 4-51

K

Kanalquerschnitt 4-57, 4-60
Klimaanlagen 1-58
Koppler 2-14, 5-74
Kunststoff-Clip 2-23

L

Leitungsberechnung 4-62
Löschbereich 4-36
LOGIC · SENS 2-13; 5-67; 7-97; 7-99
Luftdruck 4-38
Lüfterspannung 1-8; 4-36; 5-68
Luftfilter 2-26; 6-85
Luftrückführung 2-25; 4-59; 6-87
Luftstromabgleich 2-15; 7-94; 8-103
Luftstrom-Init-Prozess 2-15; 5-69
Luftstromsensibilitätsstufen 4-37
Luftstromsensor 2-13; 4-37; 7-94ff; 8-103
Luftstromsensorik 1-7
Luftstromüberwachung 1-7; 2-13; 4-37f; 5-67; 7-98

M

Melderparallelanzeige 2-20; 5-79
Montagematerial 5-70

N

Niedergeschwindigkeitsanlagen 4-57
Notstromberechnung 4-62

P

Porenweite 2-26
Pressluft 6-88
Projektierung
  Hochregallager 4-47
  lange Rohrzuleitung 4-47
Projektierungsgrenzen 4-41
Prüfadapter 6-92

R

Relaisausgang 2-15
Relaiskontakte 5-74
Reset 2-14; 2-19
Rohrbruch 7-98
Rohrkomponenten 2-21; 2-28
Rückführung 2-25
Rückstellplatine 2-14; 5-74
Ruhestrom 3-30; 4-61

S

Sammeleffekt 4-40
Sammelstörung 2-15; 5-69;7-95
Schallleistungspegel 3-30
Schaltplan
  BMZ mit 5-74
  BMZ mit 5-75
Schutzklasse 3-30
Sensibilitätsstufen 4-37; 4-39
Sinterfilter 2-26
Störungsanzeige 2-14; 5-67; 7-97ff
Stromberechnung 4-61
Strömungsgeschwindigkeit 4-57
Strömungswiderstand 4-35
symmetrischer Aufbau 4-34

T

Technische Daten 3-301f
Temperaturbereich 3-31
Transportgeschwindigkeit 4-36; 5-68
T-Stück 6-90

Ü

Überwachungsfenster 2-14

U

U-Rohr 4-35
U-Rohrsystem für Einrichtungsschutz 4-49
U-Rohrsystem für Raumschutz 4-44; 4-53

V

verdeckte Montage 2-20
Verstopfung 2-13; 7-98
Verzögerungszeit 2-13; 5-66
Voralarm 2-13

W

Wasserabscheider 2-26;2-29; 6-90
Winkel 4-35; 6-81

Z

Zweimelderabhängigkeit 2-13; 4-36

BOSCH Sicherheitssysteme GmbH
Robert-Koch-Str. 100
85521 Ottobrunn

Info-Service zum Nulltarif:
Telefon 0800-700 04 44
Fax 0800-700 08 88
info.service@de.bosch.com
www.bosch-sicherheitssysteme.de
www.boschsecuritysystems.com